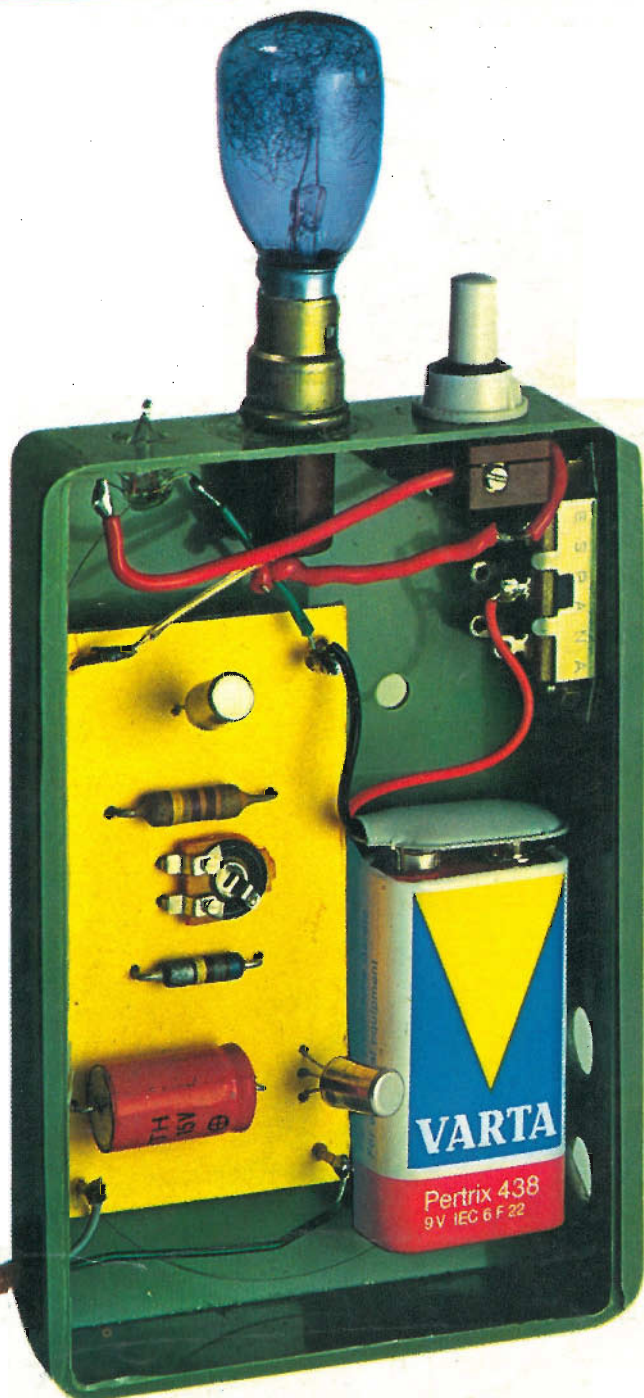
Radiopratica

MENSILE Sped. in Abb. Post. Gruppo III
ANNO IX - N. 9 - SETTEMBRE 1970 L. 350

- FLASH AUSILIARI INDIPENDENTI
- LIMITATORE D'USCITA AUTOMATICO
- INDICATORI DI LIVELLO SONORO

MILANO ICE ITALY

Supertester 680 R / ATTENZIONE R come Record!!

II SERIE CON CIRCUITO RIBALTABILE!!

4 Brevetti Internazionali - Sensibilità 20.000 ohms x volt

STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO schermato contro i campi magnetici esterni!!!

Tutti i circuiti Voltmetrici e amperometrici di questo nuovissimo modello 680 R montano **RESISTENZE A STRATO METALLICO** di altissima stabilità con la **PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5%!!**

IN QUESTA NUOVA SERIE IL CIRCUITO STAMPATO PUÒ ESSERE RIBALTATO SENZA ALCUNA DISSALDATURA E CIÒ PER FACILITARE L'EVENTUALE SOSTITUZIONE DI QUALSIASI COMPONENTE!

Record di ampiezza del quadrante e minimo ingombro! (mm. 128x95x32)

Record di precisione e stabilità di taratura! (1% in C.C. - 2% in C.A.!)

Record di semplicità, facilità di impiego e rapidità di lettura!

Record di robustezza, compattezza e leggerezza! (300 grammi)

Record di accessori supplementari e complementari! (vedi sotto)

Record di protezioni, prestazioni e numero di portate!

10 CAMPI DI MISURA E 80 PORTATE !!!

VOLTS C.A.: 11 **portate:** da 2 V. a 2500 V. massimi.
VOLTS C.C.: 13 **portate:** da 100 mV. a 2000 V.
AMP. C.C.: 12 **portate:** da 50 μA a 10 Amp.
AMP. C.A.: 10 **portate:** da 200 μA a 5 Amp.
OHMS: 6 **portate:** da 1 decimo di ohm a 100 Megaohms.
Rivelatore di REATTANZA: 1 **portata:** da 0 a 10 Megaohms.
CAPACITA': 6 **portate:** da 0 a 500 pF - da 0 a 0,5 μF e da 0 a 50.000 μF in quattro scale.
FREQUENZA: 2 **portate:** da 0 a 500 e da 0 a 5000 Hz.
V. USCITA: 9 **portate:** da 10 V. a 2500 V.
DECIBELS: 10 **portate:** da — 24 a + 70 dB.

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del **Supertester 680 R** con accessori appositamente progettati dalla I.C.E. Vedi illustrazioni e descrizioni più sotto riportate. Circuito elettrico con speciale **dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura.**

Speciale bobina mobile studiata per un pronto smorzamento dell'indice e quindi una rapida lettura. Limitatore statico che permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche **mille** volte superiori alla portata scelta!!!

IL TESTER PER I TECNICI VERAMENTE ESIGENTI !!!

Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Fusibile, con cento ricambi, a protezione errate inserzioni di tensioni dirette sul circuito ohmetrico. Il marchio « I.C.E. » è garanzia di superiorità ed avanguardia assoluta ed indiscussa nella progettazione e costruzione degli analizzatori più completi e perfetti. **PREZZO SPECIALE** propagandistico **L. 14.850** franco nostro stabilimento completo di puntali, pila e manuale d'istruzione. Per pagamenti all'ordine, od alla consegna, **omaggio del relativo astuccio** antiurto ed antimacchia in resinpelle speciale resistente a qualsiasi strappo o lacerazione. Detto astuccio da noi **BREVETTATO** permette di adoperare il tester con un'inclinazione di 45 gradi senza doverlo estrarre da esso, ed un suo doppio fondo non visibile, può contenere oltre ai puntali di dotazione, anche molti altri accessori. Colore normale di serie del **SUPERTESTER 680 R:** amaranto; a richiesta: grigio.

ACCESSORI SUPPLEMENTARI DA USARSI UNITAMENTE AI NOSTRI "SUPERTESTER 680"

PROVA TRANSISTORS E PROVA DIODI *Transtest* MOD. 662 I.C.E. Esso può eseguire tutte le seguenti misure: Icbo (Ico) - Iebo (Ieo) - Iceo - Ices - Icer - Vce sat - Vbe hFE (β) per i TRANSISTORS e Vf - Ir per i diodi. Minimo peso: 250 gr. - Minimo ingombro: 128 x 85 x 30 mm. - **Prezzo L. 8.200** completo di astuccio - pila - puntali e manuale di istruzione.

VOLTMETRO ELETTRONICO con transistori a effetto di campo (FET) MOD. I.C.E. 660. Resistenza d'ingresso = 11 Mohm - Tensione C.C.: da 100 mV. a 1000 V. - Tensione picco-picco: da 2,5 V. a 1000 V. - Ohmetro: da 10 Kohm a 10000 Mohm - Impedenza d'ingresso P.P = 1,6 Mohm con circa 10 pF in parallelo - Puntale schermato con commutatore incorporato per le seguenti commutazioni: V-C.C.; V-picco-picco; Ohm. Circuito elettronico con doppio stadio differenziale. - **Prezzo netto propagandistico L. 14.850** completo di puntali - pila e manuale di istruzione.

TRASFORMATORE I.C.E. MOD. 616 per misure amperometriche in C.A. Misure eseguibili: 250 mA. - 1-5-25-50 e 100 Amp. C.A. - Dimensioni 60 x x 70 x 30 mm. - Peso 200 gr. **Prezzo netto L. 4.800** completo di astuccio e istruzioni.

AMPEROMETRO A TENAGLIA *Amperclamp* per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare - 7 portate: 250 mA. - 2,5-10-25-100-250 e 500 Amp. C.A. - Peso: solo 290 grammi. Tascabile! - **Prezzo L. 9.400** completo di astuccio, istruzioni e riduttore a spina Mod. 29.

PUNTALE PER ALTE TENSIONI MOD. 18 I.C.E. (25000 V. C.C.)

Prezzo netto: L. 3.600

LUXMETRO MOD. 24 I.C.E. a due scale da 2 a 200 Lux e da 200 a 20.000 Lux. Ottimo pure come esposimetro!!

Prezzo netto: L. 4.800

SONDA PROVA TEMPERATURA istantanea a due scale: da — 50 a + 40 °C e da + 30 a + 200 °C

Prezzo netto: L. 8.200

SHUNTS SUPPLEMENTARI (100 mV.) MOD. 32 I.C.E. per portate amperometriche: 25-50 e 100 Amp. C.C.

Prezzo netto: L. 2.900 cad.

OGNI STRUMENTO I.C.E. È GARANTITO.
RICHIEDERE CATALOGHI GRATUITI A: I.C.E. VIA RUTILIA, 19/18 20141 MILANO - TEL. 531.554/5/6

GRATIS

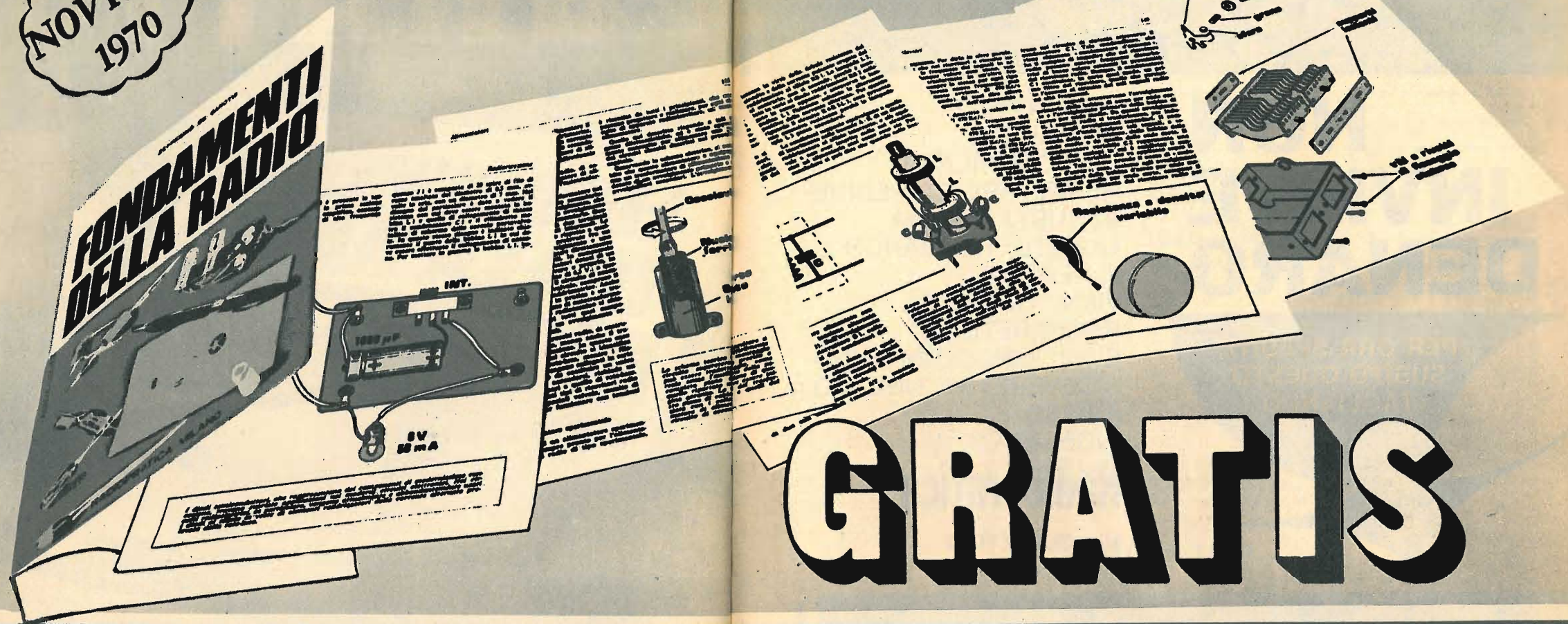
NOVITÀ 1970

280 pagine

oltre 600 illustrazioni tecniche

copertina plastificata a 4 colori

FONDAMENTI DELLA RADIO E' UN VOLUME CHE RIVOLUZIONA E SEMPLIFICA IN MODO INCREDIBILE L'APPRENDIMENTO DELLA RADIOTECNICA, CON UNA FORMULA DIDATTICA COMPLETAMENTE NUOVA TUTTI I COMPONENTI ELETTRONICI, DAL RESISTORE AL TRANSISTOR, VENGONO SPIEGATI NELLA LORO FUNZIONE NON SECONDO LA TEORIA, MA ATTRAVERSO LA SPERIMENTAZIONE PRATICA.

A CHI SI ABBONA ▸

A CHI SI ABBONA OGGI STESSO A RADIOPRATICA

L'ABBONAMENTO A RADIOPRATICA
E' VERAMENTE UN GROSSO AFFARE.
SENTITE COSA VI DIAMO CON SOLE 3.900 LIRE!
UN VOLUME DI 300 PAGINE, ILLUSTRATISSIMO.
12 NUOVI FASCICOLI DELLA RIVISTA SEMPRE PIU' RICCHI DI NOVITA'
PROGETTI DI ELETTRONICA, ESPERIENZE;
PIU' L'ASSISTENZA DEL NOSTRO UFFICIO TECNICO
SPECIALIZZATO NELL'ASSISTERE PER CORRISPONDENZA
IL LAVORO E LE DIFFICOLTA' DI CHI COMINCIA,
I PROBLEMI DI CHI DEVE PERFEZIONARSI.

Il testo, articolato in dieci capitoli, si apre con una parte dedicata ai componenti elettronici, e prosegue con l'analisi più semplice dei principali processi radiotecnici. Ci si accosta poi alle generalità di costruzione per arrivare, infine, ai montaggi veri e propri dei principali tipi di radioapparati. I circuiti comprendenti i tubi sono trattati molto intimamente. Tre capitoli, dedicati alla taratura e alla messa a punto dei circuiti riceventi a valvole e a transistor, concludono la presentazione degli argomenti.

IL VOLUME SARA' MESSO IN LIBRERIA A L. 3.900.

ECCO I PRINCIPALI ARGOMENTI trattati nel volume: resistori; condensatori; trasformatori; sorgenti elettriche; amplificatori a valvole; amplificatori a transistori; rettificazione; rivelazione; montaggi sperimentali; taratura.

editrice / Radiopratica Milano
direttore responsabile / Massimo Casolaro
coordinatore tecnico / Zefferino De Sanctis
supervisore elettronico / Ing. Aldo Galleti
progettazione / p.i. Ennio Rossi
disegno tecnico / Eugenio Corrado
fotografie / Vittorio Verri
consulenza grafica / Giuseppe Casolaro
direzione amm. pubblicità / Via Zuretti 52 - 20125 Milano
pubblicità inferiore al 75%

ufficio abbonamenti / telef. 6882448
ufficio tecnico - Via Zuretti 52 - Milano / telef. 690875
abbonamento per un anno (12 numeri) / L. 3.900 estero L. 7.000
spedizione in abbonamento postale gruppo III
c.c.p. 3/57180 intestato a Radiopratica - Via Zuretti 52 20125 Milano
registrazione Tribunale di Milano del 18-2-67 N. 55
distribuzione per l'Italia e l'Estero / Messaggerie Italiane Via G. Carcano 32 - 20141 Milano
stampa / Poligrafico G. Colombi S.p.A. - 20016 Pero (MI)

SETTEMBRE

1970 - Anno IX - N. 9

UNA COPIA L. 350 - ARR. 500

sommario

RADIOPRATICA 20125 MILANO

CANTINE A TRANSISTOR

Delle meraviglie dell'elettronica ne parlano un po' tutti. Oggi anche i rotocalchi, i settimanali, quelli più popolari, ogni tanto danno notizie sensazionali, che hanno come tema le ricerche e le realizzazioni elettroniche. A noi, per primi, questo piace. Ci esalta, ci inorgoglisce. Leggere di certe conquiste equivale all'effetto di potenti e vere iniezioni di entusiasmo, vivificanti scariche al nostro cervello.

Ci sono poi molti fra le migliaia di nostri amici lettori che sono particolarmente predisposti a « partire per la tangente ». E' un po' una prerogativa dell'appassionato, del tecnico o dell'aspirante tale, avere entusiasmo o sangue nelle vene. Persino la metodicità e la precisione, spesso passano in secondo ordine rispetto alla eccitabilità della fantasia. Tutto ciò serve per dire che bisogna un tantino controllarsi, stare coi piedi in terra.

Un invito che noi facciamo a tutti coloro che si servono della nostra collaborazione, costruttori di apparecchiature, riparatori, ecc.

Sebbene l'elettronica sia fonte di mirabilie è tuttavia una scienza esatta, e richiede precisione e scrupolosità. Nulla può essere lasciato al caso.

Se inoltrate alla nostra redazione qualsiasi richiesta di materiale, di schemi, di notizie tecniche, fatelo in forma circostanziata ed esatta. Questo vale sia quando reclamate per avere ricevuto casualmente, poniamo, una scatola di montaggio o qualche fornitura non corrispondente esattamente alla descrizione sulla rivista, sia quando richiedete uno schema di apparecchio commerciale, sia nel caso di richiesta di chiarimenti su progetti pubblicati o su adattamenti a schemi in vostre mani. Con la chiarezza e la precisione anche il lavoro dei tecnici al nostro servizio si svolge più speditamente e con maggiore soddisfazione per voi.

Se ad esempio desiderate un condensatore, chiarite per quale progetto vi serve, il suo valore e il tipo.

La raccomandazione va fatta in particolare modo per quei lettori che si servono del nostro servizio-schemi e sono moltissimi. Innanzi tutto ad essi possiamo fornire soltanto copie di schemi teorici di apparecchiature di grandi e medie industrie, europee, americane, giapponesi, presenti sul mercato italiano.

Se la conoscenza della lingua inglese o tedesca non è obbligatoria, è tuttavia necessario che molti dei richiedenti gli schemi abbiano un minimo di nozioni su certa terminologia comunemente usata da qualche sottomarca, ditta commerciale o addirittura da fantomatico laboratorio di tipo artigianale, che oggi c'è, domani chissà.

Questi termini sono: HI-FI che significa « alta fedeltà » e non costituisce marca; ELECTRONIC, che è una parola inglese generica; DE LUXE; STANDARD; ALL TRANSISTORS; SEVEN TRANSISTORS, tutti termini generici che non servono ad altro, se non a giustificare una targhetta metallica o di plastica.

Anche il termine JAPAN, NEDERLAND sono inconsistenti per specificare un modello di radio o televisione.

Ecco quindi la necessità della massima precisione.

Se nel richiedere uno schema citate solo queste parole asserendo essere le uniche stampigliate sul vostro apparecchio, vuol dire che quell'apparecchio non è di marca, ma è stato costruito nelle nostre cantine nazionali. Naturalmente in questi casi non ci è possibile accontentare nessuno. Il vostro lavoro si ferma, il nostro servizio procede male.

Preghiamo quindi tutti gli interessati a ricevere copie di schemi di consultare preventivamente, almeno per quanto concerne i televisori, l'apposito elenco da noi pubblicato nelle pagine di consulenza tecnica: in esso sono raggruppate tutte le marche di cui possediamo gli schemi teorici dei principali tipi di apparecchi. Lo stesso dicasi per i ricevitori-radio e per i registratori. Il nostro archivio non possiede schemi di mangianastri o apparecchiature speciali, strumenti di laboratorio e così via.

Va detto anche che se lo schema di un apparecchio di marca meno nota è reperibile presso il nostro archivio ben difficilmente vi sarà possibile ottenerlo dalla ditta stessa perché molte ditte minori (come produzione ed organizzazione) non effettuano un servizio assistenza per corrispondenza.

Per queste difficoltà noi abbiamo da anni ormai impostato un tale importante servizio che col tempo va sempre di più organizzandosi e completandosi. Ma perchè la sua funzione possa avvicinarsi sempre di più alla perfezione, come abbiamo avuto modo di dire più sopra, è indispensabile che da parte dei nostri lettori interessati ci sia data la collaborazione della massima precisione e attenzione nel formulare le richieste.

Questa rubrica, che rappresenta una novità e un completamento della Rivista, incontrerà certamente i favori di una gran parte dei nostri lettori e, in particolar modo, di coloro che cominciano appena ora a muovere i primi passi nell'affascinante settore della radiotecnica. L'ANGOLO DEL PRINCIPIANTE vuol essere una mano amichevole tesa ai giovanissimi ed anche ai meno giovani, che vogliono evitare un preciso studio programmatico della materia, per apprendere in maniera rapida e in forma piacevole tutti quei rudimenti della radiotecnica che sono assolutamente necessari per realizzare i montaggi, anche i più semplici, che vengono via via presentati, mensilmente, sulla Rivista.

TRANSISTOR UNIGIUNZIONE

Il transistor unigiunzione è conosciuto anche sotto il nome di diodo a doppia base. Esso è costituito da una sbarretta di silicio negativo ad elevata resistività, munita alle estremità di supporti non raddrizzatori chiamati Base 1 (B1) e Base 2 (B2); un terzo contatto raddrizzatore (giunzione PN) è chiamato emittore (E) ed è situato in prossimità di B2, cioè si trova più prossimo a B2 e maggiormente distanziato da B1. Questa, in poche parole, è la costituzione fisica di un transistor unigiunzione. Al principiante, tuttavia, queste nozioni e tutte le altre possibili nozioni teoriche che ne derivano interessano assai relativamente. Perché la teoria approfondita di questo componente potrà interessare gli esperti e, soltanto in un secondo tempo, coloro che si ritengono principianti della radio. Alcune cose, peraltro, debbono essere conosciute, perché non servirebbe a niente eseguire il montaggio di un transistor unigiunzione senza rendersi conto del perché di certi fenomeni. Cercheremo dunque, in questa esposizione, di interpretare il comportamento radioelettrico di questo particolare tipo di transistor, senza dover ricorrere all'esposizione di una analisi vera e propria imbottita di formule e diagrammi.

Simbolo e analogia

In fig. 1 è rappresentato il simbolo elettrico del transistor unigiunzione. Esso si differenzia notevolmente da quello dei comuni transistor e per la disposizione degli elementi grafici e per la diversità delle sigle. Manca infatti il collettore e la freccia dell'emittore risulta diversamente inclinata; la direzione di quest'ultima, comunque, sta ad indicare che la sbarretta di silicio, di cui si è detto inizialmente, è di tipo N. Nel caso in cui la sbarretta fosse di tipo P, la freccia risulterebbe orientata in senso contrario. E fin qui abbiamo detto tutto quello che interessa il simbolismo elettrico.

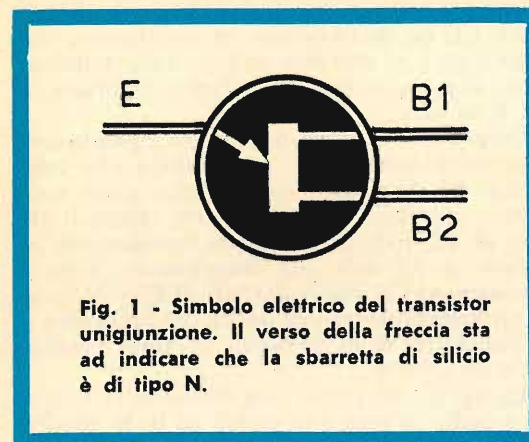



Fig. 1 - Simbolo elettrico del transistor unigiunzione. Il verso della freccia sta ad indicare che la sbarretta di silicio è di tipo N.

Passiamo ora all'interpretazione analogica degli elementi di questo particolare semiconduttore, che può essere anche paragonato ad una valvola a gas, dato che esso può trovarsi in due condizioni elettriche diverse: una di scarsa conduttività, l'altra di grande conduttività; questa seconda condizione si verifica proprio quando il transistor è « innescato », così come avviene per la valvola a gas. E il passaggio da una condizione all'altra è rapidissimo.

Se si dovesse fare un'analogia del transistor unigiunzione, esso dovrebbe essere rappresentato nel modo indicato in fig. 2, cioè composto da un diodo raddrizzatore e da una resistenza. Tale analogia diviene ancor più significativa nello schema elettrico di fig. 3. In questo circuito il transistor unigiunzione TR è collegato in serie ad una pila e ad un milliamperometro. In tali condizioni elettriche il milliamperometro segnala soltanto la debole corrente che, sollecitata dalla pila, attraversa la resistenza interna del componente. Il diodo non è collegato ad alcun componente ed il transistor si trova nella condizione di scarsa conduttività.

Innesco del transistor

Passiamo ora all'esame del circuito rappresentato in fig. 4, nel quale il transistor unigiunzione TR conserva ancora la sua espressione analogica. Consideriamo questo circuito dal momento in cui la pila di alimentazione comincia ad erogare corrente. Questa corrente fluisce in minima parte attraverso la resistenza interna del transistor, così come avveniva nel circuito di fig. 3; ma questa volta la corrente fluisce anche attraverso la resistenza R e va a caricare il condensatore C. Dunque sull'elettrodo E del transistor TR è presente una tensione positiva. Questa tensione aumenta a mano a mano che il condensatore C si scarica. Tuttavia, quando la tensione positiva raggiunge un determinato valore sull'elettrodo E del transistor TR, si manifesta una variazione brusca del valore ohmmico della resistenza compresa fra gli elettrodi B1-B2 del transistor TR. In questo momento si ha quello che nella valvola a gas viene chiamato « innesco ». Il transistor quindi diviene improvvisamente un elemento conduttore a bassa resistenza interna. Attraverso questa stessa resistenza si scarica completamente il condensatore C. Ma quando il condensatore C si scarica, sull'elettrodo E del transistor TR la tensione si abbassa notevolmente, tanto da riportare il canale B1-B2 al suo iniziale ed elevato valore resistivo.

Circuito oscillatore

Realizziamo ora per mezzo del transistor unigiunzione, di tipo 2N2646, un circuito oscil-

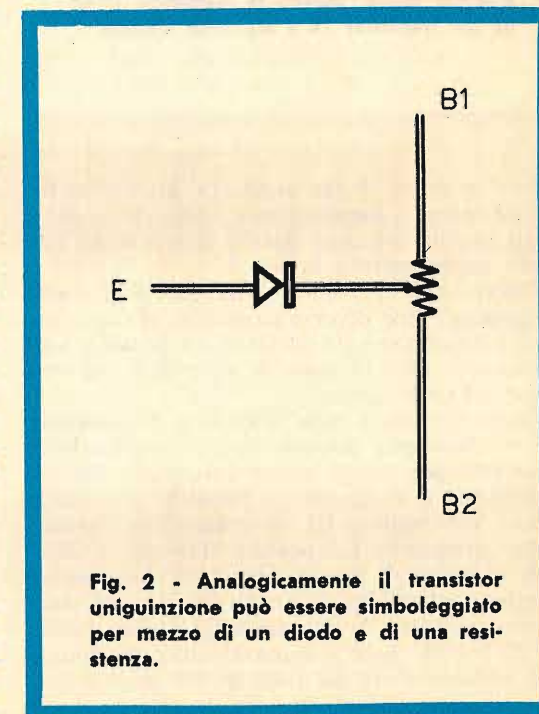



Fig. 2 - Analogicamente il transistor uniguinzione può essere simboleggiato per mezzo di un diodo e di una resistenza.

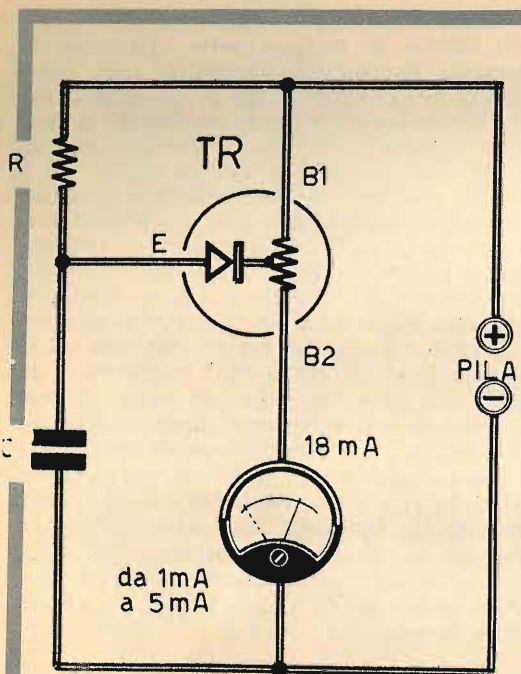



Fig. 3 - Quando l'elettrodo E del transistor unigiunzione non è collegato con alcun elemento, la conduttività di corrente è molto bassa, perchè la resistenza interna del transistor TR è alquanto elevata.

latore in grado di far ascoltare, attraverso un altoparlante, i caratteristici « bip... bip... bip » degli impulsi ad onda quadra generati dal circuito rappresentato in fig. 5.

Questo tipo di circuito oscillatore è in grado di generare due diverse emissioni, distinte tra loro e assolutamente perfette. La prima è una tensione a denti di sega; la seconda è una tensione ad onde quadre.

Queste tensioni, non avendo a disposizione un oscilloscopio, possono essere ugualmente... osservate per mezzo di un voltmetro. Infatti, collegando il voltmetro in parallelo al condensatore elettrolitico C1, si noterà che l'indice dello strumento si sposterà dal valore di 3 volt a quello di 6 volt, alquanto lentamente; raggiunto il valore di 6 volt, l'indice del voltmetro scenderà bruscamente al valore iniziale di 3 volt. Tale comportamento dell'indice del voltmetro sta ad indicare la presenza di una tensione a denti di sega. Infatti, se si applicasse, in parallelo al condensatore elettrolitico C1, un oscilloscopio, in sostituzione del voltmetro 1, si potrebbe vedere, sullo schermo dello strumento, la forma d'onda riportata in fig. 7, in alto.

Questa stessa prova può essere ripetuta collegando il voltmetro 2 in parallelo alla resistenza R3. In questo caso l'indice dello strumento segnalerebbe per un certo tempo il valore di 0,5 volt, poi salirebbe bruscamente al valore di 1,5 volt, per ridiscendere, sempre bruscamente, al valore iniziale di 0,5 volt. Questo comportamento dell'indice del voltmetro 2 è indicativo della presenza di una tensione ad onde quadre.

La fig. 7, con i suoi diagrammi della tensione a dente di sega e di quella ad onde quadre, permette di interpretare il perché della presenza di tali tensioni. Infatti, mentre il condensatore elettrolitico C1 si carica, il transistor

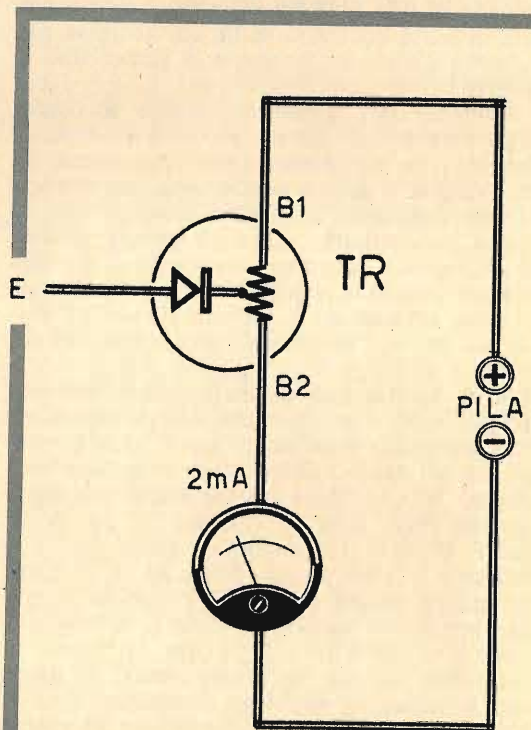



Fig. 4 - Questo circuito teorico permette di interpretare il principio di funzionamento di un transistor unigiunzione. Il condensatore C è indispensabile per il fenomeno di carica e scarica che produce l'innesco di TR.

COMPONENTI

C1 = 100 μF (elettrolitico)

R1 = 4.000 ohm
R2 = 5.000 ohm (resistenza semifissa)
R3 = 1.000 ohm

TR1 = 2N2646 (transistor unigiunzione)
AP = altoparlante 12-22 ohm
PILA = 9 volt

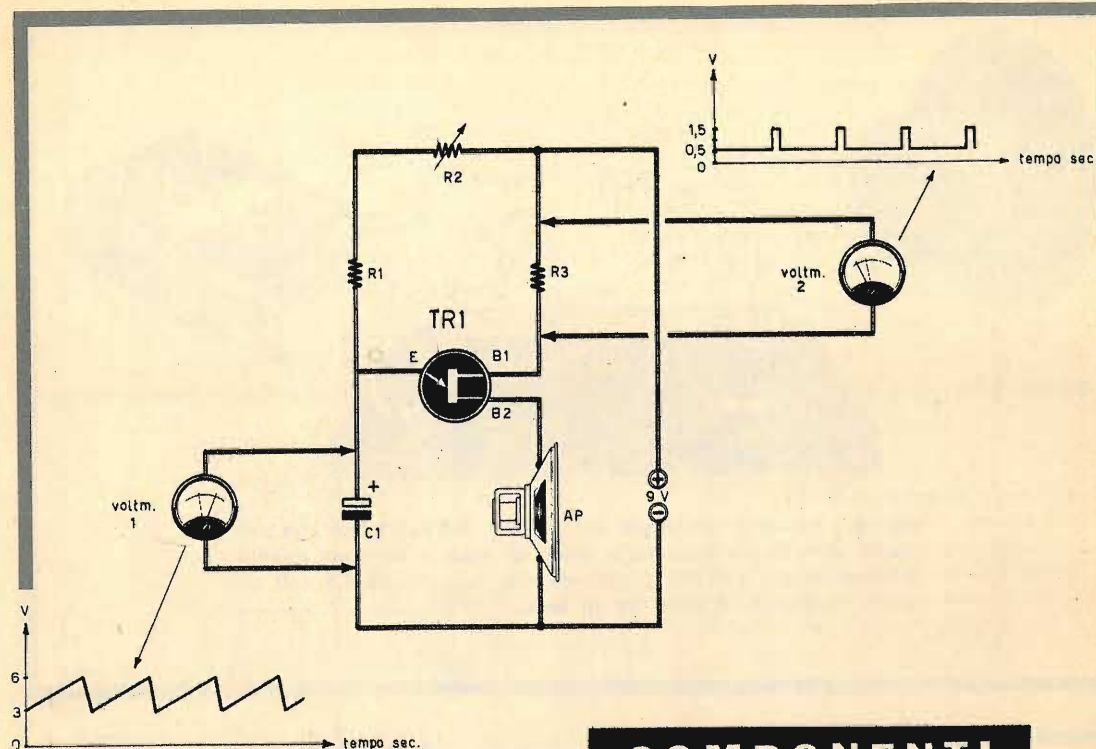



Fig. 5 - Con questo circuito, utilizzando un transistor unigiunzione di tipo 2N2646, si possono ottenere, contemporaneamente, una tensione a denti di sega ed una ad onde quadre.

TR1 conduce poco, ed in questo periodo di tempo si forma il tratto ascendente della tensione a denti di sega. Contemporaneamente sui terminali della resistenza R3 è presente una bassa tensione, che corrisponde al tratto lineare del diagramma rappresentativo della tensione ad onde quadre. Quando si manifesta il fenomeno di scarica del condensatore elettrolitico C1, che avviene in un periodo di tempo molto breve, allora si ottiene il tratto discendente del dente di sega; in tal modo il transistor TR1 diviene conduttore di corrente a bassa resistenza e sui terminali della resistenza R3 si può misurare una tensione elevata. Dunque, al tratto discendente del dente di sega corrisponde la formazione di un'onda quadra. Si tenga presente che la frequenza di oscillazione del circuito di fig. 5 può essere variata, entro limiti ridotti, intervenendo sulla resistenza semifissa R2. La frequenza di oscillazione del circuito può invece variare entro limiti maggiori sostituendo il valore capacitivo del condensatore elettrolitico C1 con valore più elevato. In sede di collaudo del circuito potrà risultare molto interessante la prova con un condensatore elettrolitico da 100 μF e con uno da 1.000 μF. In pratica, la variazione della frequenza di oscillazione si manifesta attraverso un minore o maggiore numero di onde nell'unità di tempo (fig. 8). Con questo tipo di circuito, cioè con il tipo di transistor unigiunzione prescritto, si possono raggiungere frequenze dell'ordine di 1 megahertz. Nello schema di fig. 9 sono ricavate le quattro

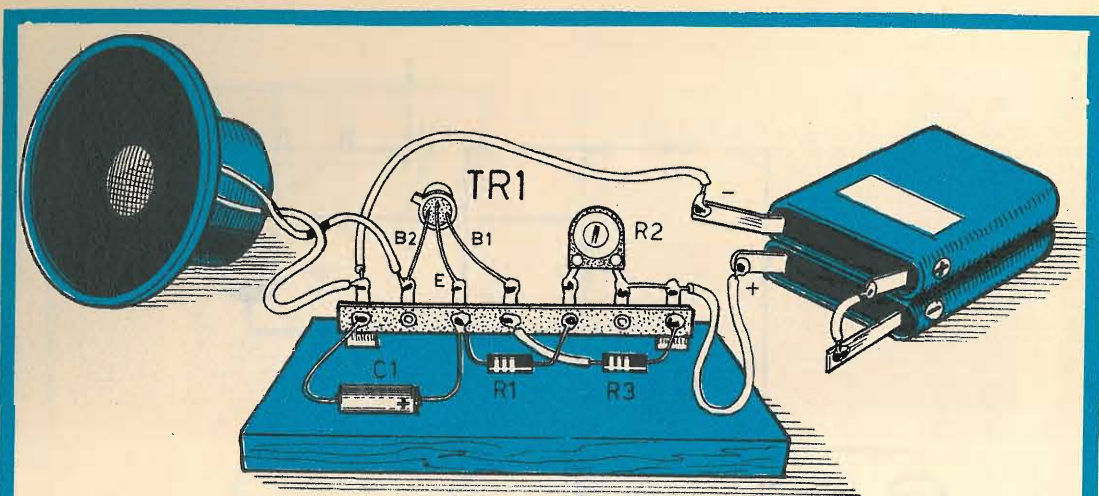



Fig. 6 - Piano di cablaggio del circuito dell'oscillatore che permette di ottenere tensioni a dente di sega e ad onda quadra. L'alimentazione a 9 volt è ottenuta con due pile da 4,5 volt ciascuna, collegate in serie tra di loro.

Fig. 7 - La contemporaneità delle brusche variazioni di tensione è evidenziata in questo disegno nel quale risultano contemporaneamente disegnati i due diagrammi della tensione a denti di sega e ad onde quadre.

boccole caratteristiche delle due uscite del circuito dalle quali si possono prelevare le due tensioni di forma diversa: quella a denti di sega e quella ad onde quadre.

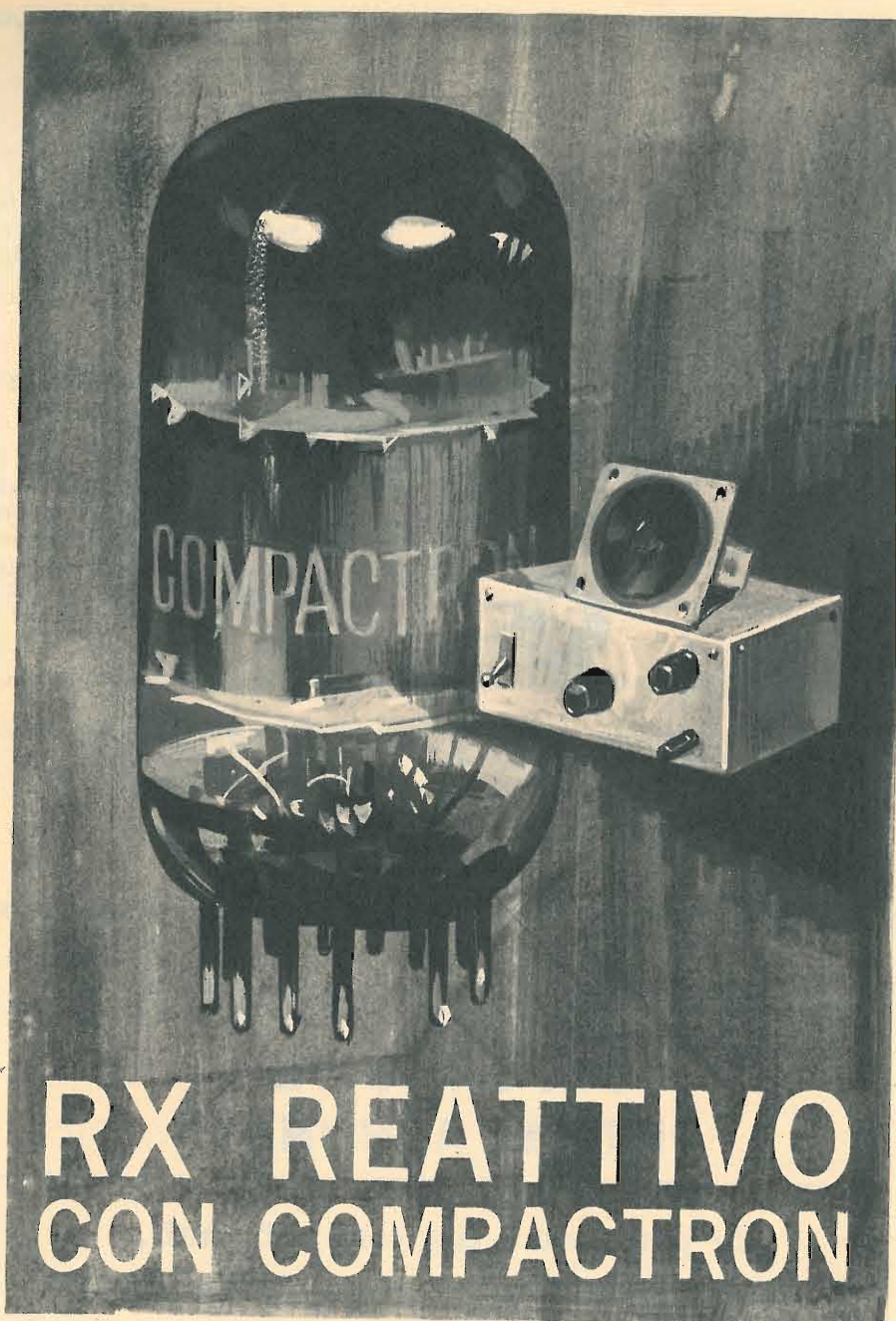
Applicazioni

Fra le molte applicazioni pratiche che si possono ottenere con i transistor unigiunzione, si possono citare tutti i tipi di oscillatori a rilassamento: multivibratori, flip-flop, generatori di impulsi, di denti di sega, ecc. Questi funzionano fino a 0,5 e 1 MHz circa.
Ricordiamo ancora gli amplificatori di impulsi, i modulatori, i circuiti temporizzatori, i rivelatori di correnti deboli, gli indicatori di temperatura, i rivelatori di picchi di tensione, i divisori di frequenza, i convertitori numerico-analogici, ecc.

La potenza necessaria per far funzionare un transistor unigiunzione è inferiore a quella richiesta da un thyratron al silicio. Per tale motivo il transistor unigiunzione è spesso utilizzato per pilotare quest'ultimo tipo di transistor, in numerosissimi circuiti per uso industriale.

In generale si può dire che ancor oggi il transistor unigiunzione non sia largamente usato, anche perché poco conosciuto, mentre esso può rendere grandi servizi in tutti i settori dell'elettronica.

Fig. 8 - La frequenza dei segnali emessi dall'oscillatore, cioè il numero di onde nell'unità di tempo, può essere variata facendo variare il valore capacitivo del condensatore elettrolitico di carica e scarica.

Fig. 9 - Questo disegno evidenzia esattamente i punti del circuito nei quali, in sede di realizzazione pratica, si possono applicare le boccole rappresentative delle prese di uscita delle due diverse tensioni.

Una piacevole applicazione delle nuovissime valvole multiple di produzione americana.

L'applicazione di un compactron, la nuovissima valvola multipla di produzione americana, nel circuito di un apparato ricevitore, con ascolto in altoparlante, è un'assoluta novità per tutti i nostri lettori.

Ci è capitato ancora di dover parlare del compactron come espressione di quel settore ribelle del mondo dell'elettronica, che non vuol essere sopraffatto dall'offensiva sferrata in questi ultimi anni dal transistor. Ed abbiamo anche presentato il progetto di un amplificatore di bassa frequenza, pilotato da un compactron. Ma l'applicazione più affascinante, la più attesa di questa meravigliosa valvola, è senza dubbio quella del ricevitore radio per onde medie, con circuito abbastanza semplice, economico ma dotato di grande sensibilità.

Potremmo ora entrare nel vivo dell'argomento, presentando subito il progetto del ricevitore reattivo, ma per coloro che non hanno avuto l'occasione di leggere i precedenti fascicoli della Rivista, cioè per coloro ai quali la parola « compactron » suona del tutto nuova, dobbiamo pur dire qualcosa, a scopo di aggiornamento e di informazione.

La valvola compactron

La valvola compactron, considerata come espressione del mondo rivoluzionario dei tubi elettronici, succede ai nuvistor, per quanto riguarda la progressione cronologica della tecnica americana. La competizione avviata dai nuvistor poteva considerarsi diretta, quella dei compactron è una competizione indiretta; perché i nuvistor potevano affiancarsi ai transistor per quel che riguarda le loro dimensioni, superandoli certamente per le caratteristiche tecniche e per i molti impieghi che se ne sono fatti e si continuano a fare. La valvola compactron, al contrario, assomma in sè due, tre e più valvole di tipo tradizionale; insomma, in un unico involucro, la valvola compactron contiene diverse valvole, cioè gli elettrodi che concorrono normalmente alla formazione delle valvole tradizionali. E questo costituisce un enorme vantaggio economico nel settore della manodopera, considerata nell'ambito delle catene di montaggio e in quello della riparazione di molti radioapparati. Purtroppo tale valvola non può ancora incontrare il favore del nostro mercato, perché essendo esclusivamente costruita in America, essa viene a costare molto nel nostro Paese. Ma le nostre industrie non potranno rimanere a lungo insensibili a questa nuova espressione del mondo delle valvole elettroniche e qualcuna, prima o poi, finirà per costruirla e lanciarla anche fra di noi.

Che cosa sia la valvola compactron lo abbiamo già detto; del resto la sua denominazione anglosassone è alquanto significativa a tale proposito, perché « compact » significa compatto, mentre « eletronic » significa elettronico. I tipi di valvole compactron sono molti, con tensioni di accensione diverse e con diverse caratteristiche radioelettriche. In ogni caso, a noi importa far conoscere ai nostri lettori una di queste valvole, nella sua realtà più espressiva, cioè in un semplice montaggio di ricevitore con circuito reattivo e con ascolto in altoparlante.

Una sola valvola

La sola valvola, che pilota il circuito di fig. 1, è un compactron di tipo 6AL11, che raccoglie in un unico bulbo di vetro due pentodi con elettrodi distinti ed un solo filamento. Lo zoccolo della valvola è di tipo duodecal, cioè a dodici piedini. I piedini 1-12 corrispondono al filamento della valvola che, per la sua accensione, richiede una tensione di 6,3 volt. La corrente di filamento è di 0,9 ampere. I valori delle tensioni e delle correnti medio-massime da applicarsi agli elettrodi dei due pentodi sono riportati nella seguente tabella:

6AL11	1ª Sez.	2ª Sez.
ANODO	150 V 1,3 mA	250 V 39 mA
GRIGLIA SCHERMO	100 V 1,1 mA	250 V 7 mA
	Filam. 6,3 V - 0,9 A	

Circuito del ricevitore

Il progetto riportato in fig. 1 non rappresenta nulla di nuovo per la maggior parte dei nostri lettori, almeno per quel che riguarda il modo come esso è stato concepito. Esso vuol essere, invece, una novità in senso assoluto per quel che riguarda l'applicazione della valvola compactron. E la presentazione di questo progetto vuol essere principalmente un incoraggiamento per tutti ad accettare e applicare quel che la tecnica elettronica, oggi, ci offre di nuovo.

Le due sezioni della valvola V1 svolgono due compiti completamente diversi. Nella prima sezione ha luogo il processo di amplificazione dei segnali di alta frequenza; nella seconda sezione si svolge il processo di amplificazione di bassa frequenza.

L'amplificazione di alta frequenza comprende i fenomeni di reazione e di rivelazione; attraverso il condensatore C8 fluiscono soltanto i segnali di bassa frequenza, che vengono applicati alla griglia controllo del secondo pentodo della valvola V1. Ma vediamo un po' come si

articolano, nei loro particolari, i vari processi di sintonia, di reazione, di amplificazione, che interessano il primo pentodo della valvola V1. E cominciano con il circuito di sintonia.

Sintonizzazione

La bobina L1 e il condensatore variabile C2 formano il circuito di sintonia del ricevitore, quello nel quale vengono selezionati i segnali radio provenienti dall'antenna attraverso il condensatore C1.

La bobina L1 deve essere costruita secondo i dati riportati in fig. 3. Su un cilindretto di cartone, del diametro interno di 8 mm, si avvolgono 90 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm, ricavando due prese intermedie alla quinta e alla 25ª spira. La presa intermedia, alla 25ª spira, serve per la connessione della linea di discesa dell'antenna; la presa intermedia alla 4ª spira serve per il collegamento del catodo della prima sezione pentodo della valvola V1. Il segnale sintonizzato viene applicato, tramite il condensatore C3, alla griglia controllo della 1ª sezione della valvola V1, per essere sottoposto ad un primo processo di amplificazione in alta frequenza.

Reazione

Dal catodo viene prelevata una parte del segnale amplificato; questa parte di segnale ritorna nel circuito di sintonia attraverso la presa intermedia ricavata sulla 5ª spira della bobina L1. Lo stesso segnale amplificato, quindi, ritorna alla griglia controllo per essere sottoposto ad un ulteriore processo di amplificazione. E' questa la cosiddetta « reazione di catodo ».

Il ciclo delle successive amplificazioni del segnale di alta frequenza viene controllato per mezzo della tensione di griglia schermo della stessa sezione della valvola V1. In pratica la reazione viene controllata per mezzo dei potenziometri R3 ed R2, che regolano la tensione di griglia schermo.

Ai condensatori C6 e C7 è affidato il compito di mettere in fuga, a massa, la parte di alta frequenza contenuta nei segnali amplificati uscenti dalla placca. La tensione di bassa frequenza è misurabile sui terminali della resistenza R6.

Amplificazione BF

L'amplificatore di bassa frequenza è assolutamente normale. I segnali da sottoporre ad amplificazione vengono applicati, tramite il condensatore di accoppiamento C8, alla griglia controllo della seconda sezione della valvola V1. I segnali uscenti dalla placca vengono applicati all'avvolgimento primario del trasformatore di uscita T1 la cui impedenza deve essere di 5.000 ohm; la potenza di questo trasformatore deve aggirarsi fra i 40 e i 50 watt.

Il catodo della seconda sezione di V1 è polarizzato per mezzo della resistenza R8, disaccoppiata dal condensatore elettrolitico C9.

Alimentatore

Il trasformatore di alimentazione T2 deve avere una potenza compresa fra i 40 e i 50 watt. Esso deve essere dotato di avvolgimento primario universale e di due avvolgimenti secondari. L'avvolgimento secondario AT eroga la tensione alternata di 220 volt; l'avvolgimento secondario BT eroga la tensione alternata di 6,3 volt, necessaria per l'accesione del fila-

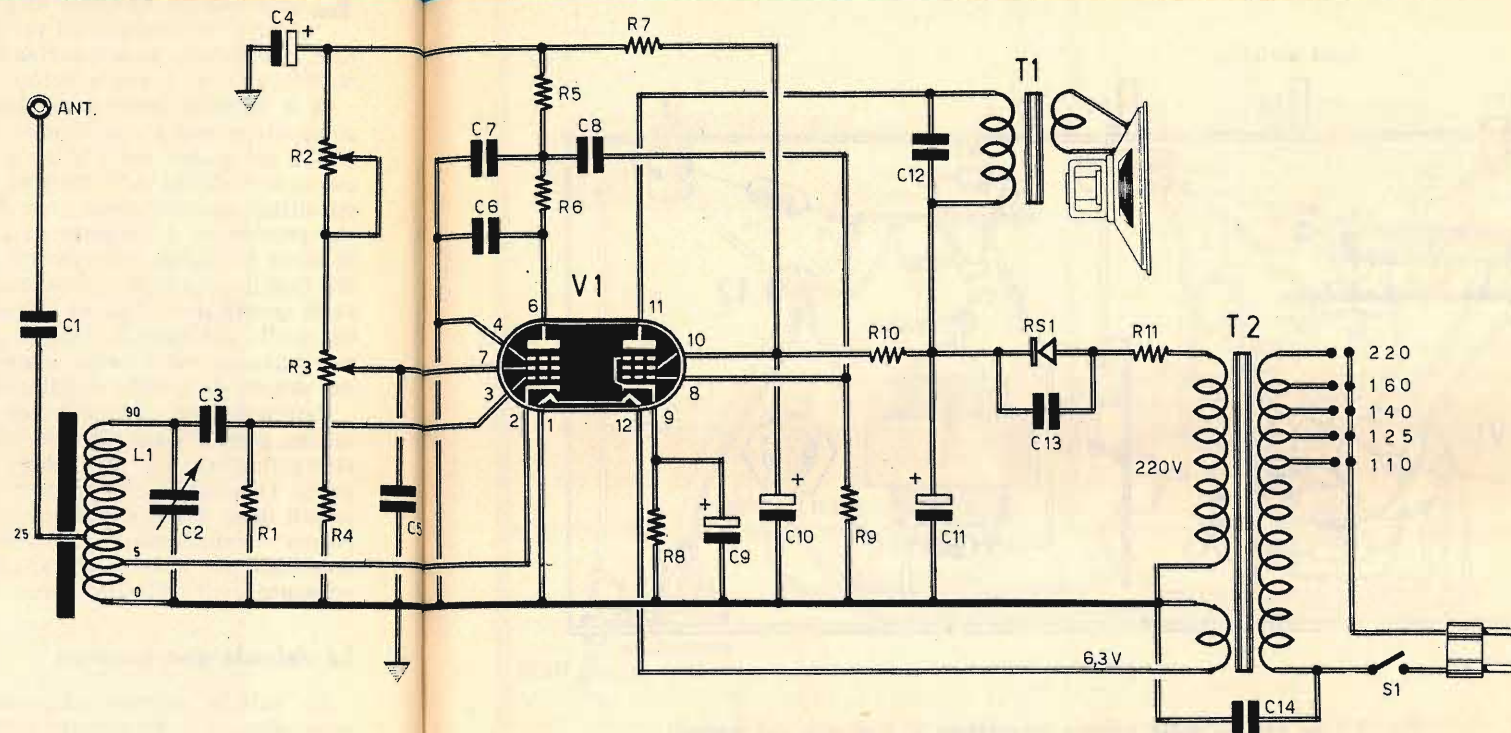



Fig. 1 - La valvola compactron, montata in questo circuito di ricevitore radio per onde medie, amplifica i segnali di alta frequenza e di bassa frequenza, provvedendo anche al processo di rivelazione.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1	=	47 pF
C2	=	500 pF (condensatore variabile)
C3	=	100 pF
C4	=	8 µF - 250 Vl (elettrolitico)
C5	=	100.000 pF
C6	=	350 pF
C7	=	150 pF
C8	=	47.000 pF
C9	=	50 µF - 25 Vl (elettrolitico)
C10	=	40 µF - 350 Vl (elettrolitico)
C11	=	40 µF - 350 Vl (elettrolitico)
C12	=	2.000 pF
C13	=	2.000 pF
C14	=	2.000 pF

RESISTENZE

R1	=	2,2 megaohm
R2	=	200.000 ohm - ½ watt (potenz. semifisso)
R3	=	50.000 ohm (potenziometro)
R4	=	15.000 ohm
R5	=	220.000 ohm
R6	=	33.000 ohm
R7	=	10.000 ohm
R8	=	220 ohm - 1 watt
R9	=	470.000 ohm
R10	=	2.200 ohm - 1 watt
R11	=	50 ohm

VARIE

V1	=	6AL11 (valvola compactron)
T1	=	trasf. d'uscita (5.000 ohm - 5 watt)
T2	=	trasf. d'alimentaz. (40-50 watt)
RS1	=	raddrizz. al silicio (BY100)
L1	=	bobina sintonia e reaz. (vedi testo)
S1	=	interruttore

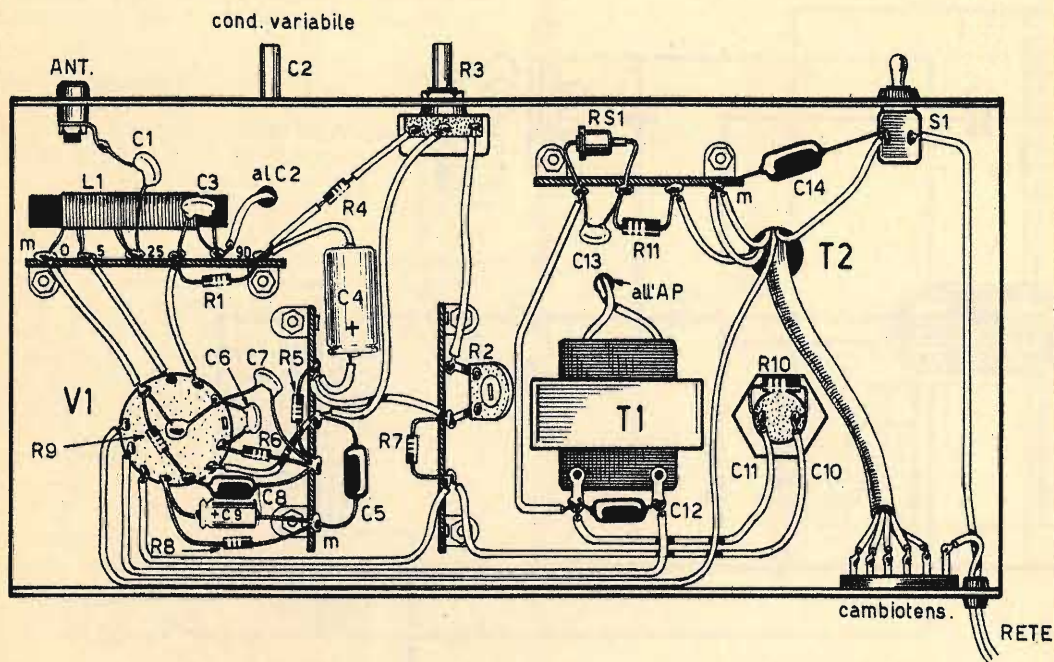



Fig. 2 - Lo zoccolo della valvola compactron si distingue dai normali zoccoli delle valvole elettroniche per il numero dei suoi piedini. Il piano di cablaggio del ricevitore reattivo, pur utilizzando questo speciale tipo di valvola, ricalca le orme degli apparati consimili.

mento della valvola compactron che fa capo ai piedini 1-12 dello zoccolo.

La tensione alternata di 220 volt viene raddrizzata dal componente RS1, che la trasforma in corrente unidirezionale pulsante. Si tratta in questo caso di un raddrizzatore al silicio, di produzione Philips, BY100, che è in grado di sopportare una corrente media di 0,4 ampere sotto una tensione massima di 800 volt (valore della tensione di cresta).

La tensione raddrizzata viene sottoposta successivamente ad un processo di livellamento, al quale provvede la cellula di filtro composta dalla resistenza R10 e dai due condensatori elettrolitici C10-C11. La tensione anodica, necessaria per l'alimentazione del circuito, viene prelevata a valle di questa cellula di filtro; fa eccezione la tensione anodica della placca del secondo pentodo della valvola compactron, che viene prelevata a monte della cellula di filtro.

La resistenza R11 svolge un compito puramente protettivo; infatti, in caso di cortocircuito della tensione anodica il raddrizzatore al silicio potrebbe andare fuori uso in brevissimo tempo e potrebbe anche bruciarsi il trasformatore di alimentazione; in questi casi la resistenza R11 impedisce un flusso di corrente eccessiva.

Montaggio

Il montaggio del ricevitore a reazione è realizzato, in parte, al disopra del telaio metallico e in parte al disotto, così come è dato a vedere in fig. 2.

Nella parte superiore del telaio metallico risultano applicati: l'altoparlante, il trasformatore di alimentazione T2, la valvola compactron, il condensatore variabile C3 e il condensatore elettrolitico doppio C10-C11. Tutti gli altri componenti sono montati nella parte disotto del telaio, secondo il piano di cablaggio

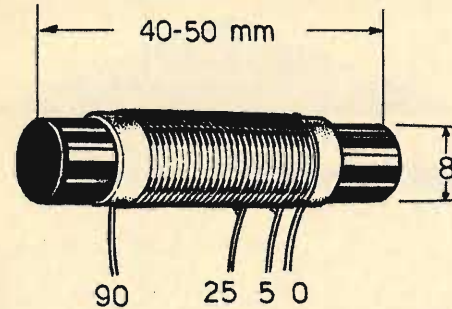



Fig. 3 - La bobina di sintonia e reazione è avvolta su un cilindretto di cartone scorrevole lungo lo spezzone di ferrite. Il filo da utilizzarsi deve essere di rame smaltato del diametro di 0,3 mm.

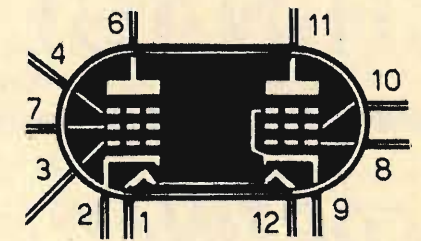



Fig. 4 - Simbolo elettrico, dotato della corrispondenza numerica fra piedini dello zoccolo ed elettrodi, della valvola americana compactron di tipo 6AL11.

riprodotto in fig. 2. Il telaio funge da elemento-supporto e da conduttore unico della linea di massa del ricevitore radio.

Il montaggio del ricevitore deve essere fatto, ovviamente, dopo aver acquistato tutti i componenti necessari e dopo aver avvolto la bobina L1 secondo i dati costruttivi precedentemente esposti. Si tenga presente che il supporto di cartone della bobina L1 deve risultare scorrevole lungo l'asse della ferrite, con lo scopo di agevolare le operazioni di messa a punto del ricevitore.

Messa a punto

Per ottenere la messa in gamma delle onde medie, occorre ruotare il perno del condensatore variabile C2 in modo che le lamine mobili risultino completamente estratte (condensatore aperto). Dopo aver realizzata tale condizione si fa scorrere il nucleo della bobina L1 in modo da sintonizzare il ricevitore sulla frequenza di 1,5 MHz, pari alla lunghezza d'onda di 200 metri.

Per quanto riguarda la regolazione del circuito di reazione, occorre intervenire dapprima sul potenziometro R3, regolandolo in modo che alla griglia schermo della prima sezione pentodo di V1 risulti applicata la massima tensione anodica. Poi si regola il potenziometro semifisso R2, in modo che la reazione inneschi bene ma non eccessivamente. Le operazioni di messa a punto finiscono qui e l'uso del ricevitore impone soltanto la manovra di accensione del circuito per mezzo dell'interruttore S1, del condensatore variabile C2 e del potenziometro R3, che permette di ottenere la miglior resa nell'altoparlante.

GENERATORE SINUSOIDALE A 3 GAMME

In tre gamme eroga le frequenze comprese fra i 30 Hz e i 36.000 Hz.

Già altre volte abbiamo presentato e descritto circuiti di oscillatori per frequenze acustiche, sia ad onde quadre sia ad onde sinusoidali. Ed abbiamo anche presentato generatori di segnali sinusoidali relativamente complessi, con gamme di frequenze estese da 20 a 200.000 Hz. Questa volta abbiamo progettato un circuito alquanto semplice, che ha il solo svantaggio di essere caratterizzato da una gamma di frequenze ristretta, cioè estesa fra i 30 Hz e i 36.000 Hz, senza peraltro rinunciare a tutti quegli accorgimenti tecnici che permettono di ottenere un segnale sufficientemente privo di distorsioni; e tra queste citiamo la stabilizzazione del punto di lavoro degli amplificatori e la controreazione variabile per la stabilizzazione del segnale.

Il nostro progetto è pilotato da tre soli transistor; ma questi sono tutti ad elevato guadagno, in modo da ottenere, in uscita, un segnale regolabile di 1,4 volt fra picco e picco.

L'intero apparato utilizza pochi componenti elettronici, di facile reperibilità commerciale e di basso costo.

Il circuito del generatore è caratterizzato dalla presenza di un amplificatore dotato di uno stadio differenziale (TR1 e TR2) e di uno montato in circuito con emittore comune. Tra l'uscita e l'entrata è inserito un circuito di reazione, rappresentato da un classico ponte di Wien. In virtù di questo circuito prendono origine delle oscillazioni la cui frequenza dipende dai quattro rami de ponte, mentre l'ampiezza è stabilita dal guadagno dell'amplificatore e dal tasso di controreazione.

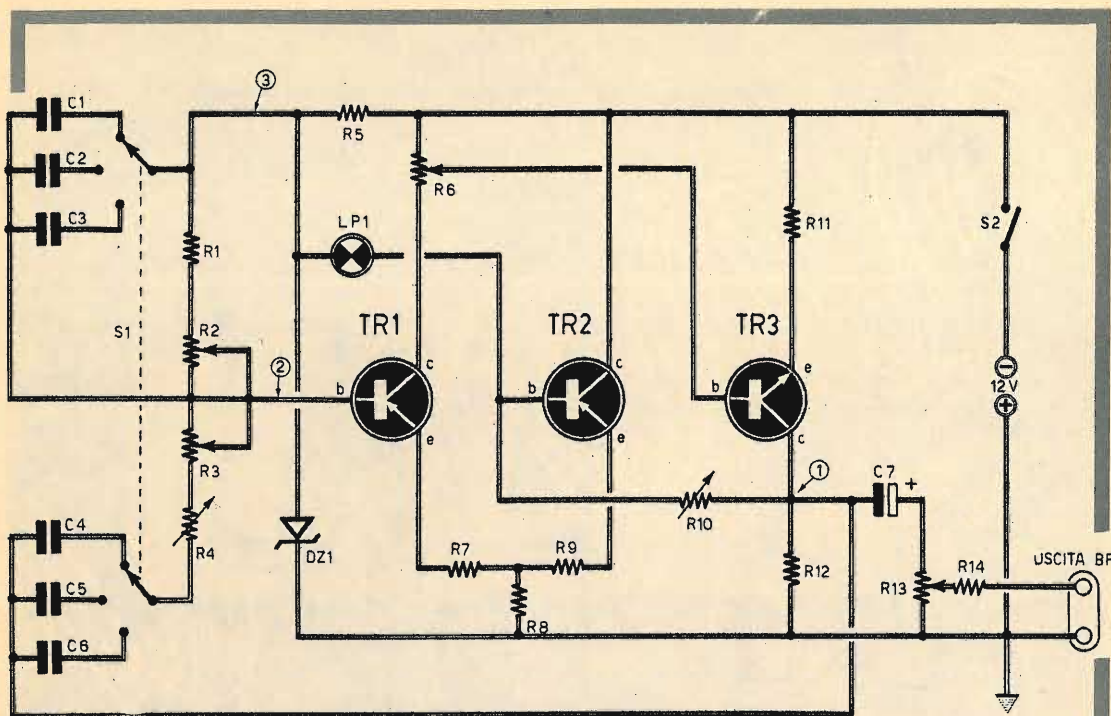



Fig. 1 - Il generatore sinusoidale si compone di un amplificatore associato ad un circuito di reazione in ponte di Wien e di uno stadio d'uscita.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 470.000 pF
C2 = 47.000 pF
C3 = 4.700 pF
C4 = 470.000 pF
C5 = 47.000 pF
C6 = 4.700 pF
C7 = 100 µF - 25 Vl (elettrolitico)

RESISTENZE

R1 = 820 ohm
R2 = 10.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R3 = 10.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R4 = 1.000 ohm (semifissa)
R5 = 680 ohm
R6 = 2.500 ohm (semifissa)
R7 = 220 ohm
R8 = 2.400 ohm
R9 = 220 ohm
R10 = 1.000 ohm (semifissa)
R11 = 47 ohm
R12 = 270 ohm
R13 = 1.000 ohm (potenziometro)
R14 = 1.000 ohm

VARIE

TR1 = AC126
TR2 = AC126
TR3 = BC107B
DZ1 = diodo zener (BZY88)
S1 = commutatore multiplo (3 vie - 4 posizioni)
S2 = interruttore a slitta
Pila = 12 V
LP1 = 24 V - 0,025 A

Esame del circuito

Lo stadio differenziale di ingresso è pilotato dai transistor TR1 e TR2. Le resistenze R7 ed R9, unitamente alla resistenza R8, danno origine, nel circuito degli emittori, ad una controreazione di corrente, che serve a stabilizzare il punto di lavoro dei transistor e ad elevare l'impedenza di ingresso dell'amplificatore. Ciò è molto importante perché, come vedremo, per variare la frequenza di innesco occorre agire su un potenziometro (R2-R3); ciò significa che le impedenze, basse o alte, di entrata dell'amplificatore dipendono dalla posizione del potenziometro R2-R3, mentre un funzionamento regolare dell'amplificatore richiede una impedenza di ingresso sufficientemente alta.

Per rendere estremamente preciso il punto di lavoro dello stadio iniziale, si è provveduto a stabilizzare, mediante l'impiego di un diodo Zener (DZ1), il potenziale delle basi dei transistor TR1 e TR2 alla tensione di 5,1 volt. Alla resistenza R5 è affidato il compito di elemento di caduta per il diodo Zener.

Lo stadio di uscita è pilotato dal transistor TR3, che preleva il segnale dalla resistenza variabile R6 collegata in serie al collettore del transistor TR1. Il potenziometro R6, di tipo semifisso, deve essere tarato in modo da determinare con precisione il punto di lavoro del transistor TR3. Il segnale amplificato è presente sui terminali della resistenza R12; esso viene prelevato per mezzo del condensatore elettrolitico C7 che lo invia, a sua volta, verso il potenziometro R13; questo potenziometro permette di regolare l'ampiezza del segnale in uscita. La resistenza R14 svolge compiti protettivi.

Il potenziometro semifisso R10 permette di tarare la controreazione in corrente continua tra il collettore di TR3 e la base di TR2. La reazione che provoca l'innesco dell'amplificatore, tuttavia, viene sempre prelevata dal collettore di TR3 e raggiunge, tramite uno dei condensatori C4-C5-C6, la resistenza variabile R4 e il potenziometro R3 e, successivamente, la base del transistor TR1; questa rete di reazione compone due dei quattro lati del ponte di Wien. Gli altri due lati sono composti da R1-R2 e dal collegamento in parallelo di uno dei tre condensatori C1-C2-C3; questi condensatori risultano collegati direttamente alla base di TR1 e, tramite la lampada LP1, alla base del transistor TR2, che rappresenta l'altro ingresso dell'amplificatore differenziale.

La lampada LP1 ha le seguenti caratteristiche: 24 volt-0,025 A (questi dati devono essere assolutamente rispettati).

Come è noto, la resistenza elettrica di una lampadina aumenta coll'aumentare della corrente che l'attraversa. Tale proprietà viene nel nostro caso sfruttata per stabilizzare il guadagno complessivo dell'amplificatore, così da mantenerlo al valore sufficiente e per garantire il regolare innesco delle oscillazioni; è questa una delle condizioni che permettono di diminuire la distorsione; infatti, un aumento del segnale implica un aumento della corrente attraverso la lampada LP1 e, di conseguenza, un aumento della sua resistenza e una diminuzione del guadagno dell'amplificatore, perché aumenta il tasso di controreazione introdotta dalla resistenza R10.

Il valore della frequenza dipende ovviamente da quello delle capacità e delle resistenze che compongono il ponte di Wien. Occorre dunque variare simmetricamente i valori capacitivi e resistivi dei rami che compongono il ponte.

Nel nostro progetto i valori capacitivi vengono regolati a scatti per mezzo del commutatore multiplo a tre vie — quattro posizioni S1.

Inserendo i condensatori C1 - C4 si determina la gamma compresa fra i 30 e i 390 Hz; inserendo i condensatori C2 - C5 si determina la gamma compresa fra i 350 e i 4.500 Hz; inserendo i condensatori C3 - C6 si determina la gamma compresa fra i 3.000 e i 36.000 Hz. Le resistenze, invece, si possono regolare con continuità, per mezzo di R2 - R3, che è un potenziometro doppio a comando unico e a variazione lineare. In questo modo si ha la possibilità della regolazione fine di frequenza.

Taratura

Per il processo di taratura e messa a punto del generatore di onde sinusoidali, occorre alimentare il circuito con la tensione continua di 12 V esatti, regolando la resistenza semifissa R10 al suo valore massimo.

Inizialmente il circuito non deve innescare, e a tale scopo occorre sistemare il commutatore multiplo nella posizione indicata nello schema elettrico di fig. 1. Occorre quindi dissaldare momentaneamente il condensatore C4. Quindi si regola il potenziometro R6 in modo da ottenere sui terminali della resistenza R12 la tensione di 5,1 V. Dopo questa operazione sui terminali della resistenza semifissa R10 non deve essere presente alcuna tensione.

Soltanto ora si può inserire nuovamente, saldandolo, il condensatore C4; l'oscillatore comincerà ad innescare, ma il segnale in uscita risulterà molto distorto, con le sommità appiattite, perché l'amplificazione risulterà eccessiva. Ma per ovviare a tale inconveniente

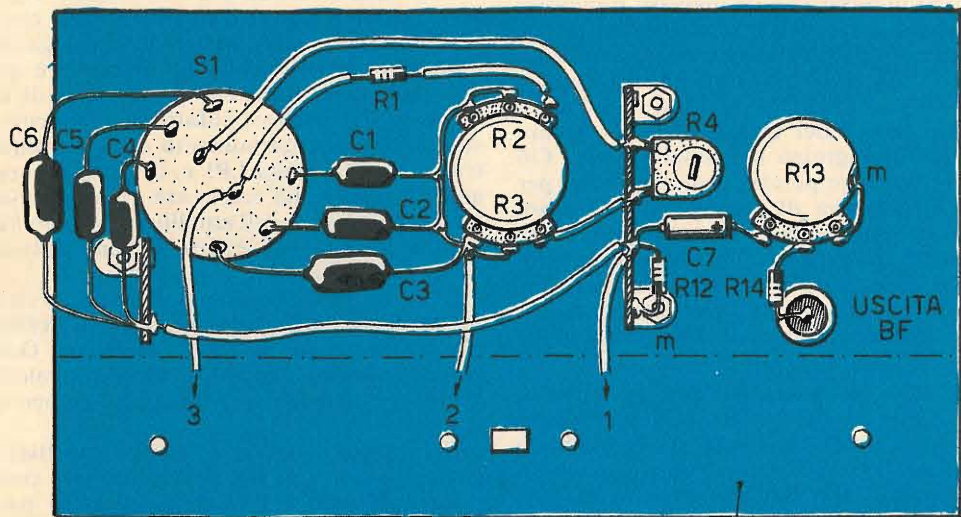
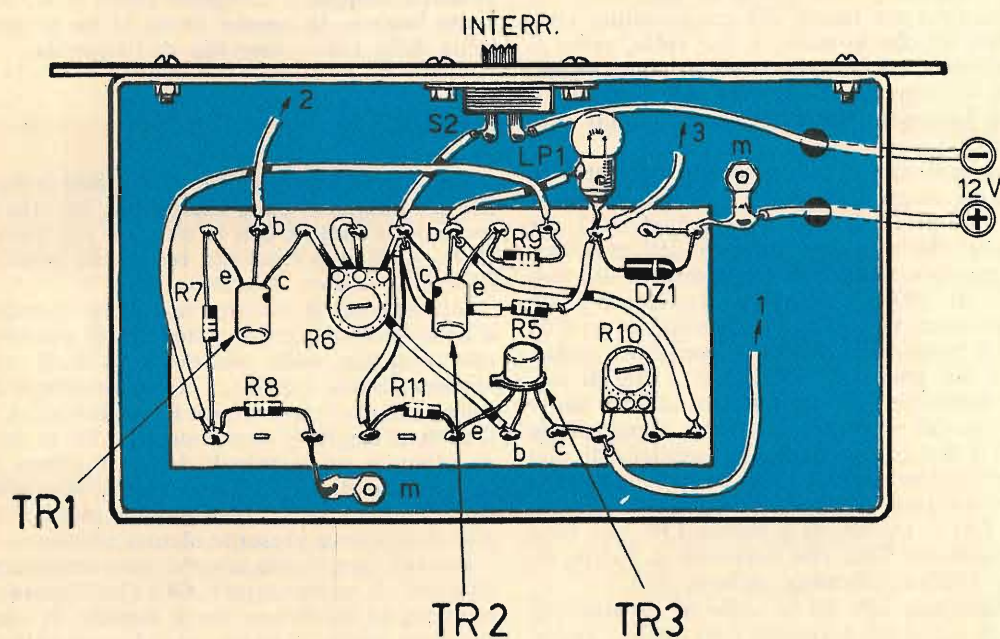



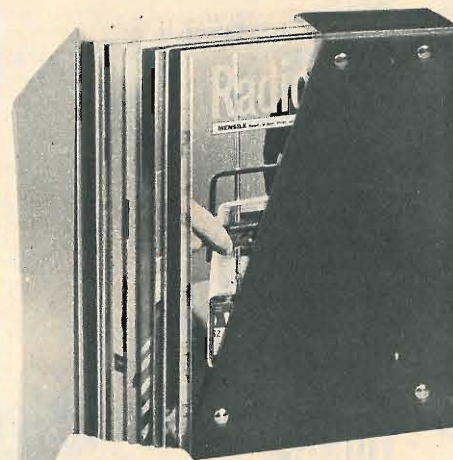
Fig. 2 - Piano di cablaggio completo del generatore di segnali sinusoidali. Una parte dei componenti risulta montata sulla faccia posteriore del pannello frontale del generatore.

basterà intervenire sulla resistenza semifissa R10, diminuendone il valore in modo da ottenere un segnale sinusoidale che sia il meno distorto possibile, pur conservando un regolare innesco su tutte le frequenze. Per questa operazione è da ritenersi indispensabile l'uso di un oscilloscopio collegato all'uscita. Si potrebbe anche tentare una taratura ad orecchio, collegando il generatore sinusoidale ad un apparato riproduttore ad alta fedeltà e regolando la resistenza semifissa R10 in modo da ottenere un suono purissimo, privo di armoniche. Vogliamo ricordare, tuttavia, che per questo ultimo procedimento è assolutamente necessario possedere un riproduttore sonoro di altissima qualità e, soprattutto, un perfetto orecchio musicale. La resistenza semifissa R4 permette di ovviare ad eventuali variazioni resistive dovute alla costruzione del potenziometro doppio R2 - R3, che regola la frequenza e che provvede al regolare innesco su tutte le frequenze del generatore sinusoidale.

Il consumo totale dell'oscillatore, con la tensione di alimentazione di 12 V, si aggira intorno ai 30 mA.

I componenti

I transistor TR1 e TR2, che sono di tipo AC126, debbono essere selezionati per un guadagno in corrente superiore a 100. A tale scopo possono andar bene anche i transistor di tipo SFT353, che vengono forniti già selezionati dalla casa costruttrice in quattro classi di guadagno; è ovvio che fra queste quattro classi occorre scegliere il transistor SFT353 che presenta il maggior guadagno; questo transistor, cioè il transistor appartenente a questa classe, è contraddistinto dagli altri dalla presenza di un puntino grigio riportato nell'involucro esterno del componente.

Il transistor TR3 è di tipo BC107B, cioè un transistor BC107 appartenente alla classe B; questo transistor è già selezionato dalla casa costruttrice per un valore di guadagno in corrente compreso tra 240 e 500; ciò significa che questo componente dovrà essere scelto fra quei componenti che presentano un guadagno in corrente superiore a 300. Volendo evitare questo lavoro di selezione dei componenti, si può ricorrere al transistor di tipo BC108C, che risulta già selezionato per guadagni in corrente compresi tra 450 e 900.

Per quanto riguarda il diodo Zener, esso può essere di qualsiasi tipo da 250 mW, con tensione nominale di 5,1 V. Noi consigliamo il tipo BZY88.

UN TONO PER OGNI CAMPANELLO

Per sapere subito da che parte si sta chiamando.

Quando il campanello è uno soltanto, mentre i pulsanti sono due, o più di due, è necessario sapere immediatamente da che parte proviene il segnale.

In molte abitazioni il pulsante del campanello elettrico è sistemato sulla porta d'ingresso, ma ce ne può essere un altro sul cancello o sul-

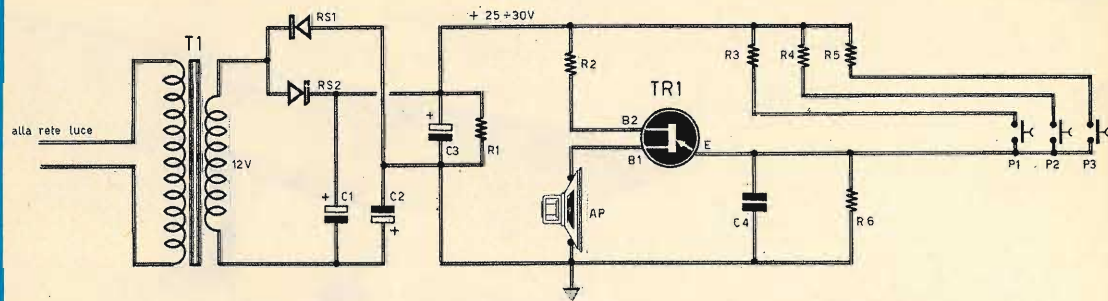



Fig. 1 - Il circuito elettrico del campanello elettronico è composto da due sezioni distinte: quella alimentatrice, a sinistra, e quella oscillatrice, a destra. I valori dele resistenze R3-R4-R5 determinano le tonalità diverse dei suoni emessi dall'altoparlante.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 500 μF - 20 Vl (elettrolitico)
C2 = 500 μF - 20 Vl (elettrolitico)
C3 = 1.000 μF - 50 Vl (elettrolitico)
C4 = 1 μF - 50 Vl (a carta)

RESISTENZE

R1 = 1.000 ohm - 2 watt
R2 = 680 ohm - ½ watt
R3 = 18.000 ohm - ½ watt
R4 = 5.600 ohm - ½ watt
R5 = 1.800 ohm - ½ watt
R6 = 33.000 ohm - ½ watt
R7 = 250 ohm (potenziometro semifisso)
R8 = 30 ohm - 1 watt

VARIE

T1 = trasf. per campanelli (5-10 watt; sec. 12 volt)
RS1 = raddrizz. al silicio (BY114)
RS2 = raddrizz. al silicio (BY114)
TR1 = 2N2746
TR2 = 2N1711
AP = altoparlante (4,5 ohm - 100 mm)

Fig. 2 - L'installazione del campanello elettronico comporta un lavoro da elettricista. La cassettina dell'altoparlante verrà sistemata in un ambiente centrale dell'appartamento; la cassettina metallica, contenente il circuito elettronico, verrà occultata nel punto più idoneo della casa.

la porta di servizio e tutti questi pulsanti fanno capo, normalmente, ad un unico campanello elettrico; ma chi è in casa non può certo sapere da che parte si sta chiamando.

Per risolvere questo importante problema di ordine pratico abbiamo progettato un campanello elettronico, nel quale la vecchia campana con battaglio è sostituita con un altoparlante. E il principio di funzionamento è oltremodo semplice. A ciascuno dei pulsanti, applicati ai diversi ingressi, corrisponde un suono di tonalità diversa. In tal modo la sensibilità dell'orecchio di chi sta in casa è in grado di sapere immediatamente dove si sta chiamando, cioè dove e quale pulsante viene premuto.

L'utilità di questo sistema può essere risentita anche per un'installazione di chiamata interna, nelle pensioni private, nelle piccole locande, negli uffici, anche se, in ogni caso l'applicazione più congeniale del campanello elettronico rimane quella dell'abitazione privata: portone di ingresso principale, ingresso di servizio e cancello. E c'è da tener conto che, proprio in quest'ultimo caso, l'applicazione del campanello elettronico comporta un lavoro di impianto ridotto al minimo. Basta infatti sostituire il solo campanello elettrico perché il problema risulti completamente risolto. I pulsanti originali, e le loro condutture, non subiscono alcun mutamento; i conduttori di rete servono anche in questo caso ad alimentare il semplice circuito del campanello elettronico; l'altoparlante viene applicato nello stesso punto in cui prima si trovava il campanello elettrico. E, badate bene, l'estetica della casa non ne soffre per nulla; anzi, in taluni casi ottiene un miglioramento, perché l'altoparlante è racchiuso in un elegante contenitore e perché il circuito

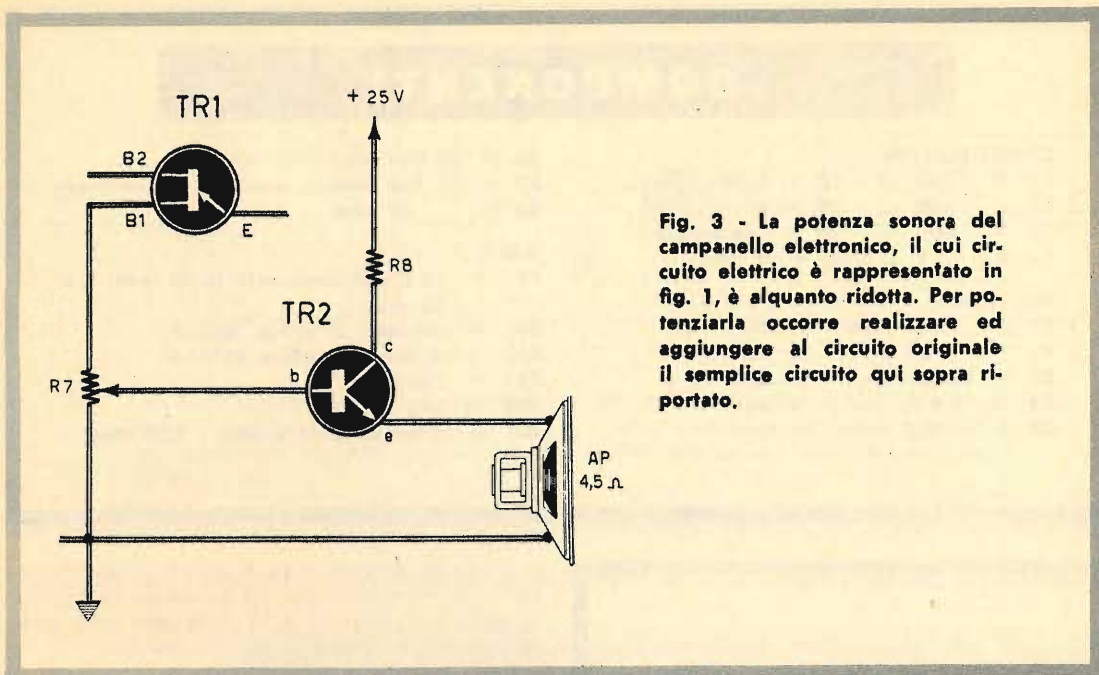



Fig. 3 - La potenza sonora del campanello elettronico, il cui circuito elettrico è rappresentato in fig. 1, è alquanto ridotta. Per potenziarla occorre realizzare ed aggiungere al circuito originale il semplice circuito qui sopra riportato.

elettronico, comprendente pochi componenti, è racchiuso in un piccolo contenitore metallico che può essere occultato nel punto più conveniente. Per quanto riguarda la spesa, poi, possiamo dirvi fin d'ora che essa è alquanto ridotta. Il trasformatore per campanelli rimane sempre lo stesso, i pulsanti e le condutture ad essi collegate non vengono toccati; l'asportazione del campanello elettrico non lascia tracce sul muro, perché al suo posto viene fissato l'altoparlante. Dunque vale proprio la pena di rinnovare il vecchio impianto di suoneria elettrica con uno nuovo, più attuale e più utile.

Un oscillatore transistorizzato

Chi getta l'occhio sullo schema elettrico di fig. 1, si accorge subito che il circuito è composto di due parti distinte: sulla sinistra è la sezione alimentatrice, sulla destra il circuito oscillatore.

Cominciamo con la sezione oscillatrice del campanello elettronico, che è pilotata dal transistor TR1, di tipo 2N2646 unigiunzione e che può essere facilmente rimpiazzato con molti altri transistor similari.

L'oscillazione si manifesta in virtù della presenza del condensatore C4 collegato nel circuito emittore-base (E-B1).

Le tre resistenze R3-R4-R5, collegate in serie al circuito emittore-base (E-B2), stabiliscono il valore della frequenza di oscillazione del circuito cioè, in pratica, la tonalità della nota emessa dall'altoparlante quando vengono premuti i pulsanti P1-P2-P3.

Nel circuito rappresentato in fig. 1 i pulsanti sono in numero di tre, e così pure le corrispondenti resistenze che determinano i valori delle frequenze sonore; il lettore, peraltro, potrà inserire nel circuito un numero maggiore di pulsanti, collegando in serie ad essi le relative resistenze di valore sempre diverso.

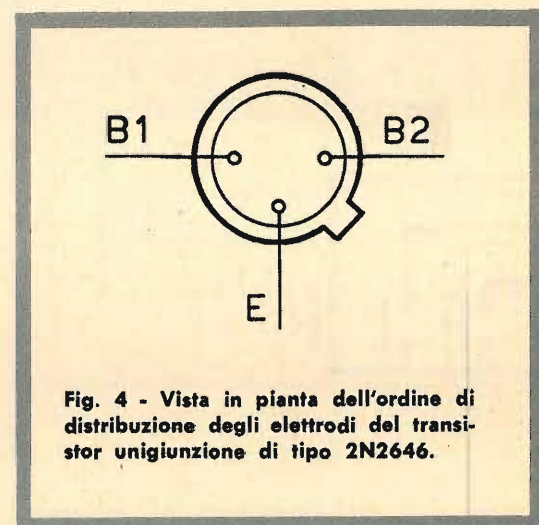



Fig. 4 - Vista in pianta dell'ordine di distribuzione degli elettrodi del transistor unigiunzione di tipo 2N2646.

Un amplificatore complementare

Così come è stato concepito, il progetto riportato in fig. 1 non è in grado di emettere una buona potenza sonora. Cioè esso non è adatto a funzionare in ambienti rumorosi. Dunque, in tutti quei casi in cui sia necessaria una certa potenza, occorre confortare il progetto di fig. 1 con l'aggiunta dell'amplificatore di bassa frequenza rappresentato in fig. 3.

In questo circuito complementare il transistor TR1 rimane sempre lo stesso, ma l'altoparlante, originalmente collegato fra la prima base e il circuito di massa, risulta ora sostituito da un potenziometro, di tipo semifisso, del valore di 250 ohm, che verrà regolato una volta per tutte in sede di messa a punto dell'apparecchio; esso permette di fissare il volume sonoro in uscita; in pratica questo potenziometro funziona un po' come la manopolina di controllo dell'intensità sonora dello squillo del campanello connesso con l'apparecchio telefonico.

Il transistor TR2, che permette di potenziare il segnale, è di tipo 2N1711.

L'uscita del segnale amplificato è rappresentata dal suo emittore, che risulta collegato con l'altoparlante.

E' assai importante che l'impedenza dell'altoparlante sia di 4,5 ohm e che il suo diametro non risulti inferiore ai 10 cm.

Alimentatore

Il circuito alimentatore è raffigurato sulla parte sinistra dello schema elettrico di fig. 1. Esso fa impiego di un trasformatore di alimentazione del tipo di quelli usati per i normali campanelli elettrici, cioè con avvolgimento primario adatto al valore della tensione di rete locale e con avvolgimento secondario a 12 volt. La tensione alternata, presente sui terminali dell'avvolgimento secondario del trasformatore T1, è applicata ad un circuito raddrizzatore-duplicatore di tensione, che eleva il valore della tensione da 12 a 25 volt circa. La potenza del trasformatore T1 deve essere compresa fra i 5 e i 10 watt. I raddrizzatori RS1 e RS2 sono di tipo al silicio (BY114).

La tensione raddrizzata e livellata deve essere prelevata sul terminale positivo del condensatore elettrolitico C3 anche nel caso in cui si debba alimentare il circuito amplificatore complementare rappresentato in fig. 3.

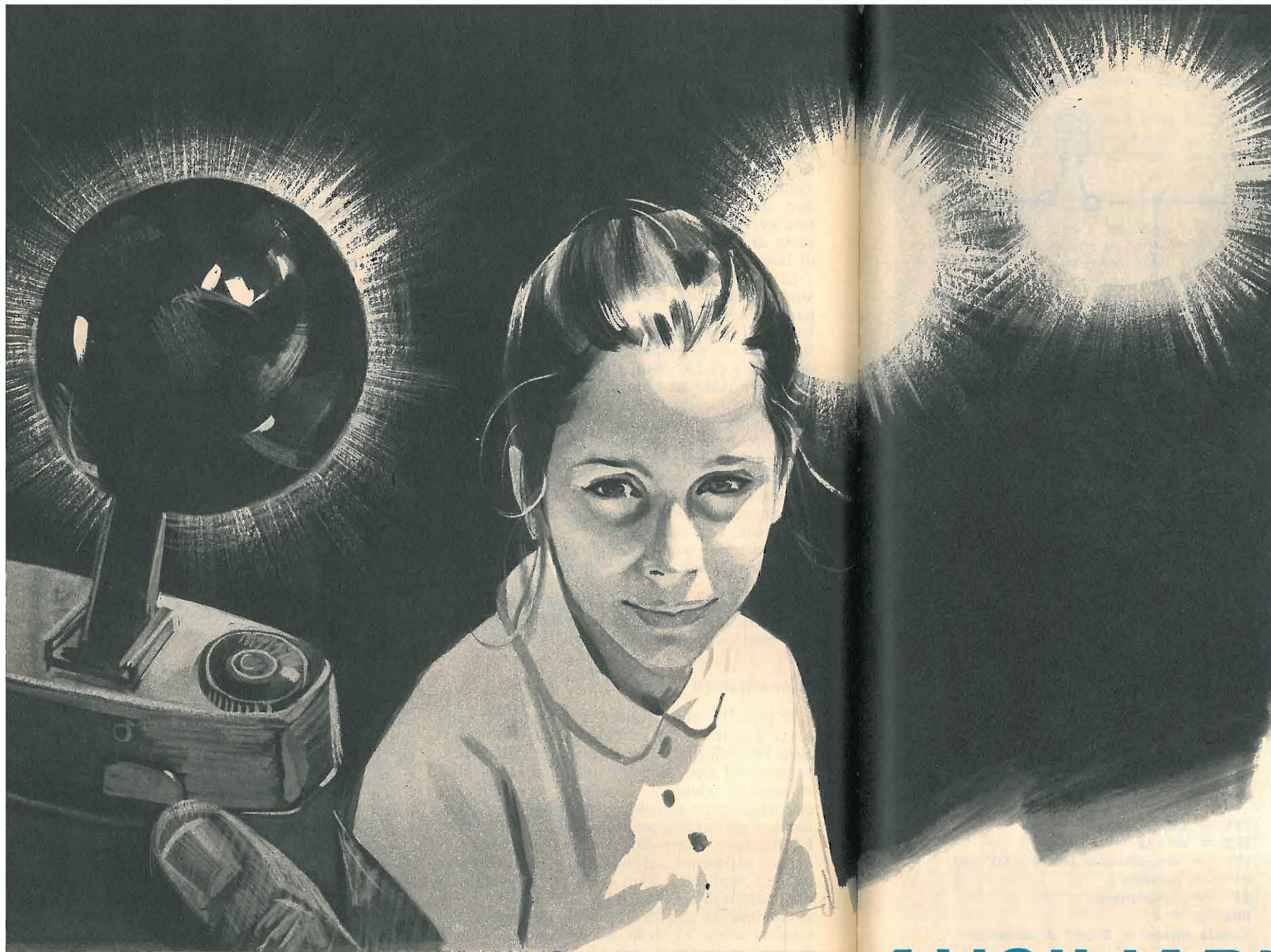
L'alimentazione dell'intero circuito di fig. 1 può essere ottenuta anche con le normali pile da 4,5 volt. E' ovvio che con il sistema delle pile si incappa nell'inconveniente della sostituzione quando gli elementi si scaricano, ma questo è un problema di natura individuale, che riguarda direttamente coloro cui interessa adottare questo o quel sistema di alimentazione. Le pile comunque dovranno essere collegate in serie tra di loro (sei pile da 4,5 volt ciascuna).

Qualunque sia il tipo di alimentazione, occorre tener presente che la tensione continua ottima per il corretto funzionamento dell'intero circuito non deve risultare inferiore ai 25 volt e non deve superare i 30 volt.

Montaggio

Il montaggio del campanello elettronico non comporta alcuna difficoltà. Esso comunque va eseguito in due tempi. Prima si realizza il circuito dell'oscillatore e poi si provvede all'impianto elettrico del sistema, che comprende i collegamenti ai pulsanti e alla cassettina in cui è inserito l'altoparlante.

Il piano di cablaggio del circuito elettronico va fatto nel modo indicato in fig. 2. Una cassettina metallica funge da contenitore e da conduttore della linea di massa. Servendosi di opportune morsettiere il circuito assume caratteri di razionalità, compattezza e rigidità. Il contenitore metallico, una volta ultimato il piano di cablaggio, dovrà essere chiuso completamente, in modo da proteggere il circuito stesso, cioè i componenti elettronici, dall'umidità e dalla polvere.

Si badi bene a mantenere isolato il conduttore dell'alta tensione, facendolo entrare nel contenitore metallico attraverso un gommino passante. Anche l'isolamento interno dei conduttori di rete dovrà essere effettuato con cura, con lo scopo di scongiurare ogni pericolo di cortocircuiti o di invio a massa della fase attiva dei conduttori di rete. Questa cassettina metallica verrà occultata nel punto più adatto dell'abitazione in cui si realizza l'impianto. La cassettina dell'altoparlante, invece, potrà essere sistemata nel punto più centrale dell'appartamento. Ricordiamo ancora che in questa cassettina occorre inserire un altoparlante magnetico da 4,5 ohm di impedenza e da 100-120 mm di diametro.

FLASH AUTOMATICI AUSILIARI

Una necessità tecnica e un conforto artistico per i dilettanti della fotografia.

L'abbinamento, al normale flash della macchina fotografica, di una o più sorgenti luminose ausiliarie può rappresentare una necessità tecnica per chi, in veste dilettantistica, si occupa di fotografia.

E tale necessità può essere diversamente soddisfatta. Si può, ad esempio, utilizzare il contatto sincronizzato, esistente in ogni apparecchio fotografico, collegandolo, oltre che al normale flash di cui è dotata la macchina fotografica, anche ad altri flash, dotati di alimentazione autonoma. Ma questo esempio di soluzione, che potrebbe apparire semplice ed immediata, introduce talune difficoltà di ordine pratico che non tutti sono disposti ad accettare. Nella maggior parte delle macchine fotografiche, infatti, il contatto di sincronizzazione per il flash esterno non è sempre agevolmente accessibile; e ciò impone di manomettere l'apparecchio fotografico o di ricorrere ad espedienti di non agevole realizzazione, di funzionamento insicuro e di prestazioni limitate. Uno di tali espedienti può essere quello della costruzione di uno speciale zoccolo con derivazioni per flash ausiliari. Anche in questo caso, peraltro, si deve ricorrere all'unica fonte di alimentazione interna della macchina fotografica, che è munita di una piccolissima pila ad elevata capacità energetica.

Per quelle macchine fotografiche, poi, che sono dotate di presa facilmente accessibile, le difficoltà di ordine tecnico insorgono a causa della necessità di un cavo di collegamento tra la macchina fotografica e i flash ausiliari. E il cavo di collegamento introduce sempre delle perdite, poiché il flash richiede un picco di corrente, anche se brevissimo (alcuni millesimi di secondo), notevolmente intenso; ciò significa che i collegamenti debbono essere molto corti se non si vuole ricorrere all'uso di cavi di adeguata sezione, costosi e poco pratici. E c'è da ricordare, poi, che i contatti di sincronizzazione della macchina fotografica hanno una portata limitata, di solito adatta al comando di un unico flash, a meno che non si voglia ricorrere all'installazione di dispositivi ausiliari, come ad esempio i relè elettronici, che rappresentano sempre una soluzione poco consigliabile per la conservazione della macchina fotografica e che limitano, in ogni caso, la possibilità di disporre di flash ausiliari (tale osservazione si estende anche al caso dei cuboflash).

La presenza di cavi conduttori, infine, rappresenta sempre una grande scomodità per chi si accinge a fotografare. Una scomodità di ordine pratico, che limita i movimenti del fotografo, e una scomodità di ordine tecnico perché non sempre è facile nascondere all'obiettivo i cavi.

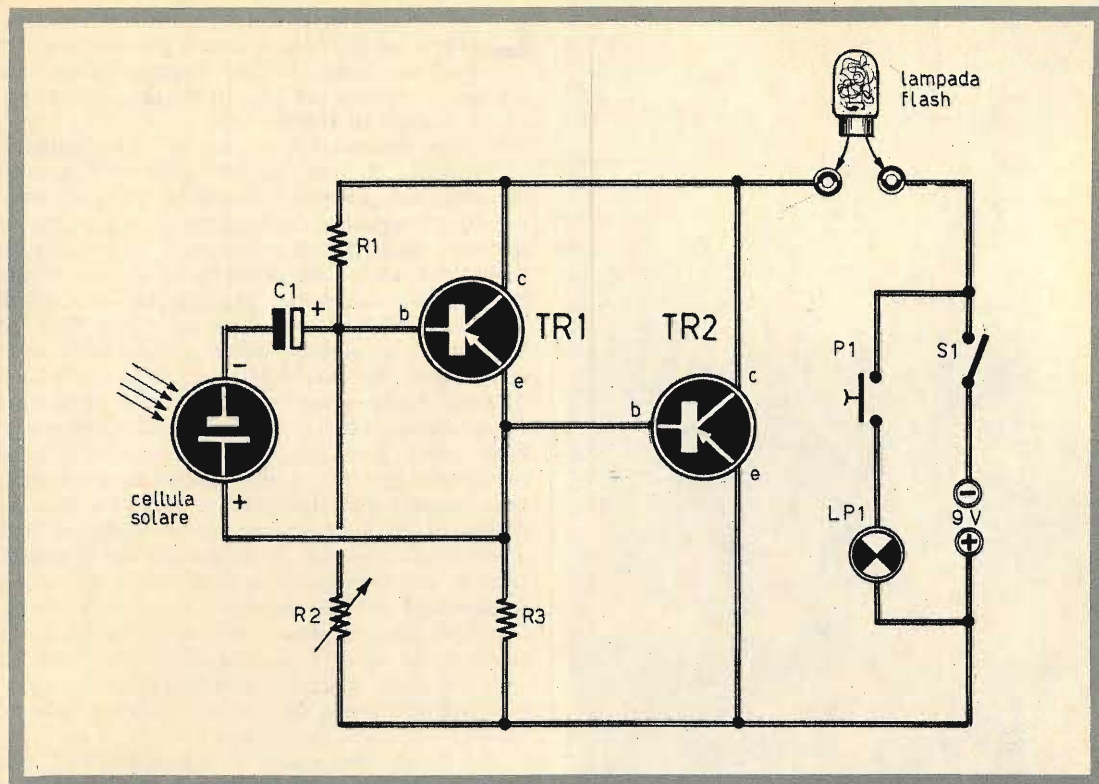



Fig. 1 - I piccoli impulsi elettrici generati dalla cellula solare pilotano l'amplificatore di corrente transistorizzato che accende la lampada flash.

Per ovviare a tutti questi inconvenienti è meglio ricorrere al mezzo più veloce, che oggi si conosca, per trasmettere segnali piloti; questo mezzo è la luce. Esso richiede unicamente che l'elemento di trasmissione contenga, nella sua visuale, l'elemento di ricezione. E nel nostro caso chi trasmette il segnale è lo stesso flash originale di cui è dotato l'apparecchio fotografico; il flash è un lampo luminoso perfettamente sincronizzato con lo scatto della macchina fotografica; il problema quindi consiste nella realizzazione di un apparato ricevente in grado di pilotare un flash ausiliario, che si accenda automaticamente, senza alcun collegamento di cavi elettrici, quando si accende il flash originale della macchina fotografica. Rimane inteso che è sempre possibile costruire un qualsivoglia numero di flash ausiliari, aumentando anche, a piacere, la loro potenza luminosa.

In questo articolo descriveremo appunto il circuito di un semplice apparato ricevente in grado di pilotare una qualsiasi lampada flash ad incandescenza, del tipo di quelle che possono essere utilizzate una sola volta.

COMPONENTI

C1 = 100 μF - 10 Vl (elettrolitico)

R1 = 680.000 ohm
R2 = 20.000 ohm (semifissa)
R3 = 470 ohm

TR1 = OC75
TR2 = AC128
LP1 = lampada-spia (12 V - 50 mA)
P1 = pulsante
S1 = interruttore
Pila = 9 V
Cellula solare = 2 cm² di superficie

L'elemento sensibile

Il componente elettronico più importante dell'apparato ricevente, cioè l'elemento sensibile agli impulsi luminosi provenienti dal flash della macchina fotografica, è costituito da una cellula fotoelettrica di tipo a semiconduttore. Quando la cellula fotoelettrica, il cui elemento attivo è rappresentato da una piastrina al silicio, viene investita da un fascio di raggi luminosi, gli elettroni si arricchiscono di energia e si dislocano, lungo l'elemento sensibile, in modo tale da creare una differenza di potenziale sui terminali della cellula stessa; questa differenza di potenziale può determinare un debole flusso di corrente attraverso un circuito collegato alla cellula.

Abbiamo definito con il termine « cellula fotoelettrica » l'elemento sensibile dell'apparato ricevente; ma la definizione più appropriata e più attuale è quella di « cellula solare », anche perché questo tipo di cellule vengono montate oggi nei satelliti artificiali.

Nel nostro apparato abbiamo fatto impiego della cellula solare B3M, che ha le seguenti caratteristiche: uscita a piena luce da 0,2 a 0,4 volt da 0,5 a 2,5 mA. Questo componente si trova in commercio ad un prezzo che si aggira intorno alle 1.700 lire. Il lettore peraltro potrà fare impiego di molti altri tipi di cellule solari, purché di tipo al silicio e con una superficie attiva di almeno 2 cm².

Un amplificatore transistorizzato

L'intero dispositivo non presenta alcuna inerzia apprezzabile e si adatta quindi perfettamente agli scopi già menzionati.

Tuttavia, la corrente che il dispositivo fornisce è molto debole e assolutamente insufficiente per l'accensione della lampada del flash; occorre pertanto provvedere ad un sistema di amplificazione del debole impulso di corrente che la cellula solare fornisce, in modo da poter pilotare la lampadina.

Alla risoluzione di questo problema è chiamato in causa un amplificatore a due transistor, di ingombro ridottissimo, di sicuro funzionamento e dotato di inerzia trascurabile. Il circuito dell'amplificatore è alimentato con una pila da 9 V.

Il circuito è rappresentato in fig. 1. I due transistor TR1 e TR2 sono accoppiati tra di loro secondo la ben nota configurazione Darlington, che è particolarmente indicata per questo tipo di applicazione. Il primo transistor (TR1) è quello che stabilisce la corrente di collettore del complesso, che è costituita in prevalenza da quella di TR2; tale corrente fluisce appunto attraverso la lampada flash.

La polarizzazione del transistor TR1 è ottenuta attraverso il partitore di tensione R1-R2 che, con R3, stabilisce la differenza di potenziale tra base ed emittore. La resistenza R2 è di tipo variabile; si ha così la possibilità di regolare la sensibilità del circuito; infatti, se la resistenza R2 assume il suo valore massimo, la tensione base-emittore del transistor TR1 è quasi sufficiente a far fluire la corrente di fusione attraverso la lampada flash; basta quindi un piccolo impulso negativo sulla base di TR1 per innescare la conduzione di corrente. Quando la resistenza semifissa R2 assume il suo valore minimo, è evidente che si rende necessario un forte impulso per sbloccare i transistor.

La cellula solare ha un terminale collegato con l'emittore di TR1, mentre l'altro terminale è collegato alla base di TR1 tramite il condensatore elettrolitico C1. Questo condensatore isola la tensione continua di polarizzazione del transistor TR1. Quando la cellula solare è colpita dalla luce, essa fornisce alla base del transistor TR1 un impulso negativo. La regolazione della sensibilità del circuito permette di adattare il flash ai diversi impieghi, in locali fortemente illuminati e in quelli oscuri e con flash molto lontano.

Montaggio

Il montaggio del dispositivo flash ausiliario potrà essere seguito tenendo a modello il piano di cablaggio e costruttivo di fig. 2.

Nel collegare la cellula solare occorrerà fare molta attenzione alle polarità dei conduttori uscenti, perché un errore di cablaggio, in tal senso, pur non determinando danni irreparabili, impedisce il funzionamento del circuito.

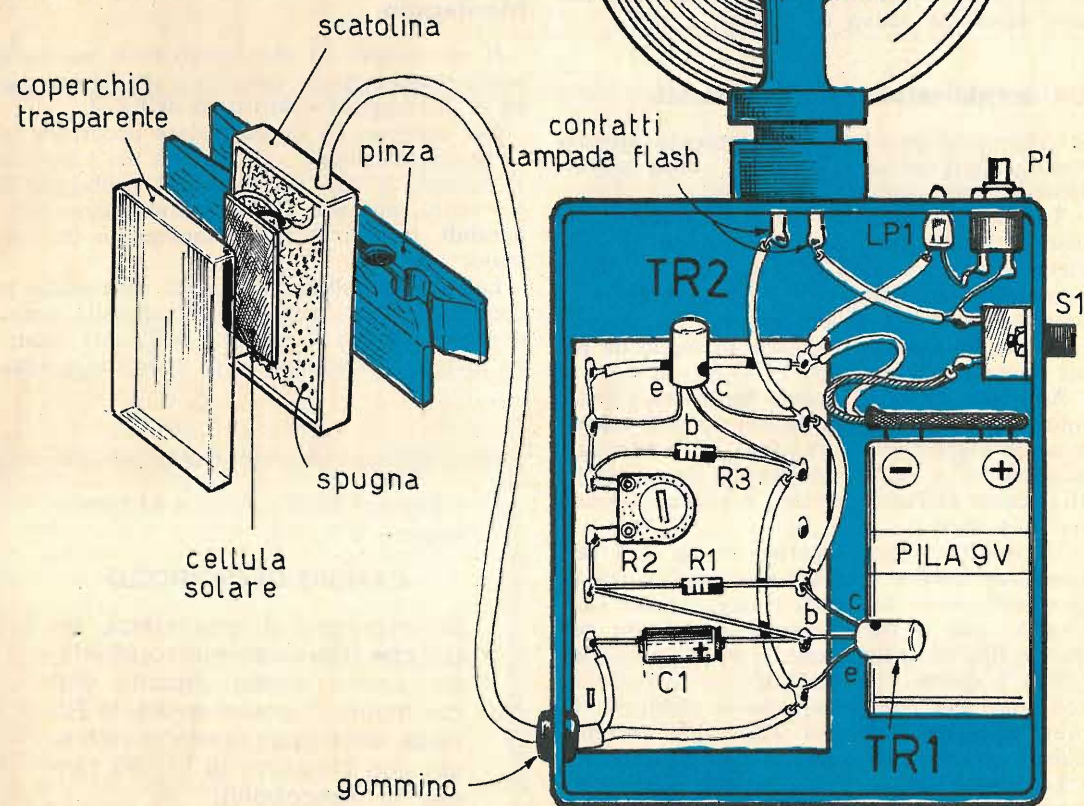
La cellula solare più essere acquistata in commercio già incorporata in apposita custodia. Se invece si fa acquisto della sola piastrina metallica, che può essere di forma quadra-

ta o rotonda, occorrerà incorporare la piastrina stessa in un contenitore con il coperchio anteriore trasparente, così come indicato in fig. 2. La piastrina metallica, ricoperta di silicio, verrà adagiata su un cuscinetto di gomma piuma o di spugna.

La molletta per biancheria disegnata in figura 2 serve per appendere la cellula solare nel punto ritenuto più adatto e per orientarla verso il lampo originale della macchina fotografica.

Il collegamento tra la cellula solare e l'amplificatore transistorizzato deve essere effettuato mediante cavetto bifilare flessibile, della lunghezza di 1 metro circa, in modo da poter consentire l'esatto orientamento e della cellula solare e del flash ausiliario.

Il circuito composto dalla lampada-spia LP1 e dal pulsante P1 è un circuito ausiliario: esso serve per controllare in qualsiasi momento le condizioni elettriche della pila di alimentazione a 9 V.

Fig. 2 - Il circuito dell'amplificatore e la pila di alimentazione sono racchiusi in un unico piccolo contenitore di materiale isolante. La cellula solare è collegata al circuito per mezzo di un cavetto bifilare flessibile. La molletta per biancheria permette di appendere la cellula solare in un punto che si trovi sulla visuale del flash originale dell'apparecchio fotografico.

LIMITATORE D'USCITA AUTOMATICO

Proteggete le vostre apparecchiature radioelettriche dai pericoli della potenza di uscita.

In molti tipi di apparecchiature radioelettriche e, soprattutto, negli amplificatori di bassa frequenza, il collegamento fra l'altoparlante e il circuito di uscita è realizzato col sistema della presa e della spina. Questo modo di collegare l'altoparlante presenta indubbiamente alcuni vantaggi di natura pratica: la trasportabilità agevole dell'insieme amplificatore, la sostituzione di un altoparlante con altro di diversa concezione tecnica, la intercambiabilità di cavi di diversa lunghezza. Ma a questi vantaggi si aggiunge pure uno svantaggio tecnico che, per una semplice disattenzione, può condurre alla distruzione dello stadio amplificatore finale di bassa frequenza. Infatti, se l'apparecchio radio o l'amplificatore vengono accesi senza l'altoparlante, la potenza elettrica prodotta dagli stadi finali non incon-

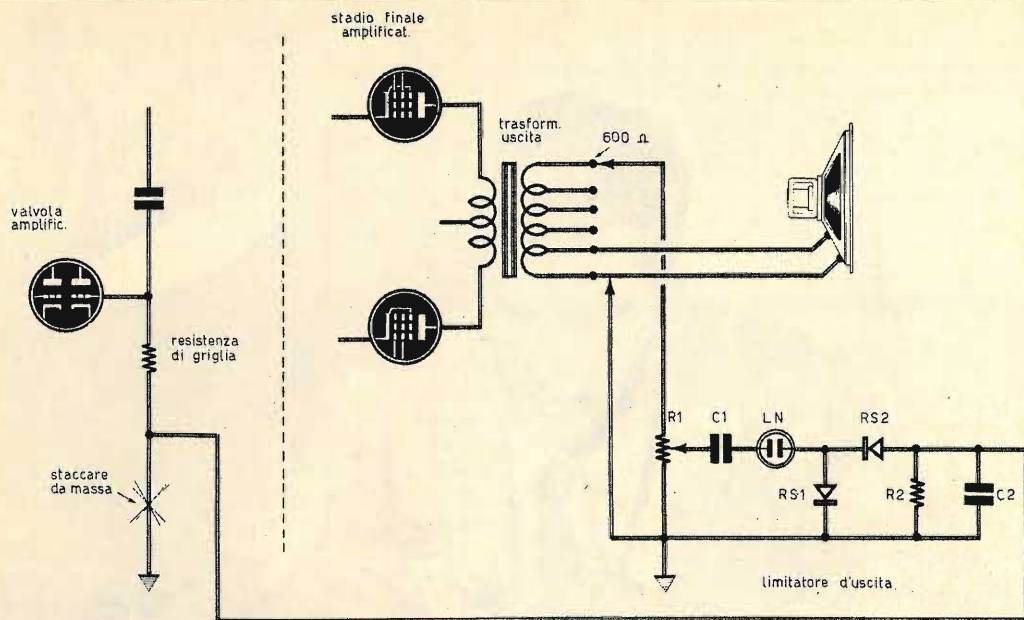



Fig. 1 - Il circuito del limitatore della potenza di uscita è stato concepito prendendo spunto dal principio di funzionamento del CAV. Parte della tensione, presente sui terminali dell'avvolgimento secondario del trasformatore di uscita, viene prelevata tramite il potenziometro R1; questa tensione viene inviata al circuito raddrizzatore-duplicatore di tensione, che eroga la tensione negativa necessaria per condurre all'interdizione la valvola amplificatrice di bassa frequenza.

COMPONENTI

C1	=	20.000 pF
C2	=	10.000 pF
R1	=	25.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R2	=	1 megaohm
LN	=	lampada al neon (tensione d'innesco: 60-70 volt)
RS1	=	diodo al silicio (BA100)
RS2	=	diodo al silicio (BA100)

tra una via naturale di sbocco e fuoriesce in parecchi punti danneggiando elementi vitali dell'apparato. Ciò si verifica specialmente quando il potenziometro di volume è regolato al massimo, perchè in questo caso tutta la potenza elettrica degli stadi finali, anziché manifestarsi attraverso voci e suoni nell'altoparlante, si trasforma in scintille e scariche assai pericolose per le valvole e per gli altri componenti elettronici.

Tutti possono commettere l'errore di dimenticare l'inserimento della spina dell'altoparlante nella presa dell'apparecchio radio o dell'apparato amplificatore, anche i tecnici più esperti, perché si tratta di semplice negligenza e non già di incompetenza tecnica.

E' un problema questo al quale occorre provvedere, così come si provvede all'installazione di fusibili nella maggior parte dei circuiti elettrici ed elettronici, a salvaguardia dell'incolumità delle cose, delle persone e delle parti elettriche.

I nostri tecnici hanno pensato anche a questo e tra i molti possibili sistemi che permettono di salvaguardare lo stadio finale amplificatore di bassa frequenza hanno scelto il progetto del limitatore d'uscita presentato e descritto in questo articolo. E vogliamo ritenere che questo pur semplice progetto possa interessare la maggior parte dei nostri lettori, perché sono molti coloro che, oggi, si servono dell'amplificatore di bassa frequenza per la riproduzione di musica, per i piccoli complessi orchestrali all'aperto, per il commercio ambulante, per la pubblicità sulle strade e sulle piazze, nelle riunioni sportive, ecc.

Circuito del limitatore

L'idea di concepire il circuito del limitatore d'uscita, presentato in fig. 1, è stata suggerita ai nostri tecnici dal principio di funzionamento del circuito CAV, cioè del circuito che, in ogni apparecchio radio, controlla automaticamente l'intensità dei segnali radio che giungono all'antenna. Prendendo spunto dal concetto CAV si è pensato di intervenire sulla tensione negativa di polarizzazione di griglia controllo di una valvola amplificatrice dello stadio di bassa frequenza.

Analizziamo il circuito elettrico di fig. 1. Dall'avvolgimento secondario del trasformatore di uscita, più precisamente dai terminali corrispondenti all'avvolgimento con 600 ohm di impedenza, fuoriescono due conduttori: uno di questi è collegato a massa, l'altro è collegato ad un potenziometro (R1) da 25.000 ohm. Il cursore del potenziometro R1 permette di prelevare una porzione di potenza elettrica uscente dal trasformatore di uscita. Questa potenza, che in pratica rappresenta una parte del segnale di bassa frequenza, viene applicata, tramite il condensatore C1, alla lampada al neon LN. La lampada al neon LN deve avere una tensione di innesco compresa fra i 60 e i 70 volt; ciò significa che la lampada LN diviene conduttrice soltanto quando la tensione ad essa applicata raggiunge o supera i valori citati. I valori di 60-70 volt rappresentano il livello critico oltre il quale il segnale uscente è tanto forte da danneggiare il trasformatore di uscita od altre parti componenti il circuito amplificatore di bassa frequenza.

Fig. 2 - Montaggio del circuito limitatore della potenza di uscita. Il potenziometro R1 potrà essere applicato sul pannello frontale dell'apparecchio, completando in tal modo la gamma dei comandi originali.

Quando la tensione sui terminali della lampada al neon raggiunge o supera i valori di 60-70 volt, la lampada stessa diviene conduttrice di elettricità; la corrente che fluisce attraverso la lampada è una corrente alternata; essa incontra, a valle della lampada LN, un semplice circuito raddrizzatore-duplicatore di tensione, pilotato dai due raddrizzatori RS1 ed RS2.

La tensione raddrizzata e raddoppiata assume valori negativi; essa viene inviata alla resistenza di griglia controllo di una valvola amplificatrice dello stadio finale dell'apparecchio radio o dell'amplificatore di bassa frequenza. Ma per la realizzazione di questo limitatore automatico di potenza occorre interrompere il collegamento tra la resistenza di griglia originale della valvola interessata e massa, perché in caso contrario il circuito limitatore non avrebbe effetto alcuno, dato che la tensione negativa risulterebbe convogliata a massa.

Per quanto finora detto risulta evidente che, disinserendo l'altoparlante dal collegamento con l'avvolgimento secondario del trasformatore di uscita, la tensione negativa uscente dal circuito raddrizzatore - duplicatore riesce a bloccare la valvola amplificatrice, conducendo all'interdizione il suo funzionamento e bloccando in tal modo il processo di amplificazione finale. Il risultato di tutto ciò si manifesta nella salvaguardia dei componenti elettronici degli stadi finali dei radioapparati. Ma, ripetiamo, le funzioni del limitatore di potenza automatico si manifestano soltanto quando la tensione elettrica sui terminali dell'avvolgimento secondario del trasformatore di uscita raggiunge quei valori elevati che permettono l'innesco della lampada al neon LN.

Montaggio

In fig. 2 è rappresentato il semplice piano di cablaggio del limitatore automatico di potenza. Il potenziometro R1 verrà applicato sul pannello frontale o in altra parte facilmente accessibile dell'apparecchio radio o dell'amplificatore di bassa frequenza. Questo potenziometro, che ha il valore di 25.000 ohm, deve essere di tipo a variazione lineare, a strato di grafite.

Gli altri componenti elettronici, che concorrono alla formazione del circuito limitatore di potenza, vengono montati su una morsettiera che, a sua volta, verrà applicata internamente all'apparato radioelettrico.

Nessuna operazione di messa a punto è necessaria per questo semplice circuito limitatore, che diviene funzionante subito dopo essere stato montato.

INDICATORI DI LIVELLO SONORO

Equipaggiate i vostri impianti di sonorizzazione con un circuito che vi permetta di valutare i decibel.

Capita spesso, quando si parla di amplificazione di buona frequenza, di sorgenti sonore, di suoni, di confondere tra loro due concetti fondamentali eppure molto diversi: la sensazione sonora e l'intensità sonora.

Ebbene, la sensazione sonora, che si riferisce ai suoni così come essi vengono intesi, equivale al livello sonoro, mentre l'intensità sonora, che interessa il fenomeno fisico della produzione dei suoni, si identifica nel concetto di potenza sonora. Lasciamo dunque da parte la potenza sonora ed intratteniamoci, invece, in quello che è l'oggetto di questo articolo: il livello sonoro.

Il livello sonoro, chiamato anche livello di intensità, intende valutare, attraverso opportuna scala di misure, l'intensità sonora media che una data sorgente produce in un determinato ambiente. L'unità teorica di misura è il « bel », quella pratica è il « decibel », abbr. dB, ossia la decima parte del bel. Ma per una migliore assimilazione di questi concetti, si può anche chiamare in causa la scala delle temperature, che è più familiare e più comune fra noi tutti. Si sa, ad esempio, che a zero gradi l'acqua congela, mentre a cento gradi l'acqua bolle. E a zero decibel può valutarsi il ticchettio di un orologio da polso ascoltato a qualche metro di distanza in un ambiente silenzioso, di notte, mentre il livello sonoro in una fabbrica può essere di cento decibel. Ma esistono suoni sotto lo zero decibel, che non sono percettibili dall'orecchio, ed esistono suoni che superano i 127 decibel, cioè suoni che vengono avvertiti soltanto sotto forma di dolore fisico, giacché il valore di 127 decibel rappresenta la soglia estrema superiore dei suoni udibili.

Sensibilità dell'orecchio

L'orecchio umano è molto sensibile ai suoni deboli, mentre lo diventa sempre meno a mano a mano che l'intensità sonora aumenta. Dunque l'orecchio umano è poco sensibile ai suoni fortissimi. Ma l'entità della sensazione auditiva non cresce in proporzione dell'aumento dell'intensità sonora; cresce invece con il logaritmo a base 10 che tale intensità sonora rappresenta.

Questo dice la legge di Weber-Fechner. Tuttavia questa enunciazione potrebbe non sembrare chiara ed eloquente per coloro che non hanno troppa dimestichezza con le espressioni matematiche. In pratica, peraltro, questa legge vuol significare che per raddoppiare, triplicare, quadruplicare un dato livello sonoro, è necessario aumentare l'intensità sonora addirittura di cento volte per raddoppiarlo, di mille volte per triplicarlo e di diecimila volte per quadruplicarlo. Ad esempio, per elevare un livello sonoro da 30 decibel a 70 decibel, occorre aumentare l'intensità energetica del suono di 10.000 volte.

Alla valutazione del livello sonoro espresso in decibel si può arrivare anche attraverso il valore della potenza di uscita espresso in watt. Infatti, allo zero decibel è stata assegnata, per convenzione, la potenza di uscita di 6 milliwatt, che rappresenta la potenza di uscita standard. In base a questa potenza sono graduate le scale degli strumenti indicatori. E poiché a zero decibel è stata scelta la potenza di 6 milliwatt, a 10 decibel corrisponde la potenza di 60 milliwatt, a 20 decibel quella di 600 milliwatt, a 30 decibel quella di 6.000 milliwatt, cioè di 6 watt, e così via.

La formula che permette di stabilire il valore del livello sonoro espresso in decibel, attraverso quello della potenza sonora espresso in watt, è la seguente:

Fig. 1 - Schema elettrico dell'indicatore di livello sonoro con occhio magico.

Livello sonoro (dB) =

$$= 10 \times \log_{10} \frac{\text{intensità sonora (watt)}}{0{,}006 \text{ watt}}$$

Se tra i nostri lettori vi fosse ancora qualcuno che non ha mai visto un indicatore di livello, rimandiamo costoro all'osservazione attenta dei comandi di un registratore, perché in tutti i registratori esiste un elemento indicatore di livello sonoro; questo può essere, nella sua espressione più semplice, un indicatore ottico (occhio magico), oppure uno strumento di misura vero e proprio con la scala graduata in decibel. Ed è questo un elemento non soltanto utile ma sicuramente indispensabile in questi tipi di apparati elettronici, perché esso permette di conservare le registrazioni entro limiti di livello sonori accettabili o particolarmente adatti per un determinato ambiente.

COMPONENTI

CONDENSATORI

- C1 = 100.000 pF - 1.500 VI
- C2 = 2.000 pF
- C3 = 100.000 pF

RESISTENZE

- R1 = 500.000 ohm (resistenza semifissa)
- R2 = 100.000 ohm
- R3 = 10 megaohm
- R4 = 500.000 ohm (resistenza semifissa)

VARIE

- V1 = EM84 o simili
- DG1 = diodo al germanio (OA81)
- C1 = 25.000 pF
- R1 = 500 ohm (resistenza semifissa)
- DG1 = diodo al germanio (OA81)
- mA = milliamperometro (1 mA fondo-scala)

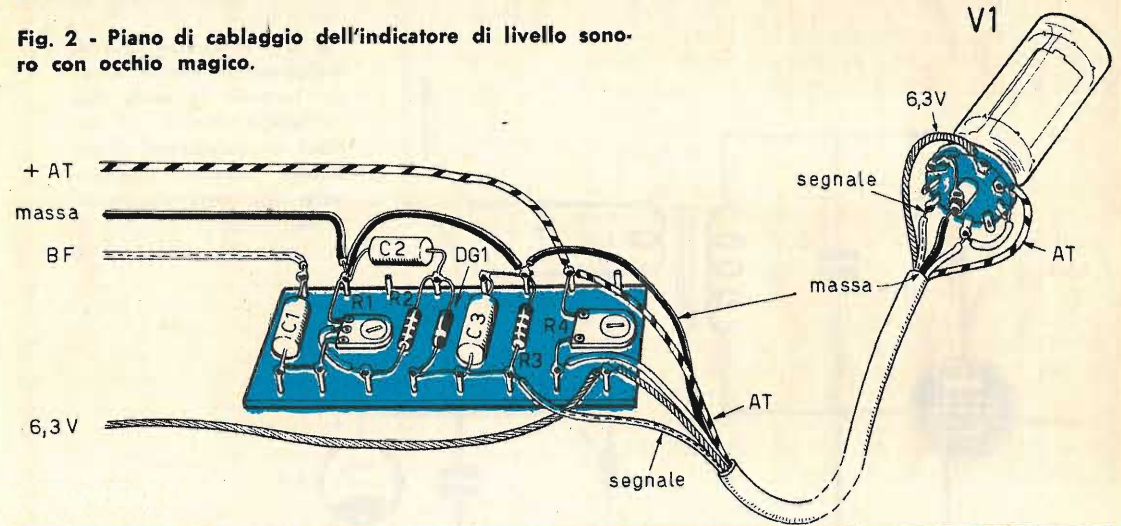
Fig. 2 - Piano di cablaggio dell'indicatore di livello sonoro con occhio magico.

Ma se questo elemento è necessario negli apparati registratori, esso è utilissimo negli apparati amplificatori di bassa frequenza, in quelli di uso comune e in quelli di tipo speciale come, ad esempio, i riproduttori sonori per sale cinematografiche, per sale da ballo e per qualsiasi altro impianto speciale di amplificazione sonora. Anche l'appassionato dell'amplificazione di bassa frequenza ad alta fedeltà, specialmente colui che si adopera nel processo

Fig. 3 - In questo tipo di indicatore di livello sonoro, tarando la scala del milliamperometro in decibel, le valutazioni di intensità possono raggiungere una notevole precisione.

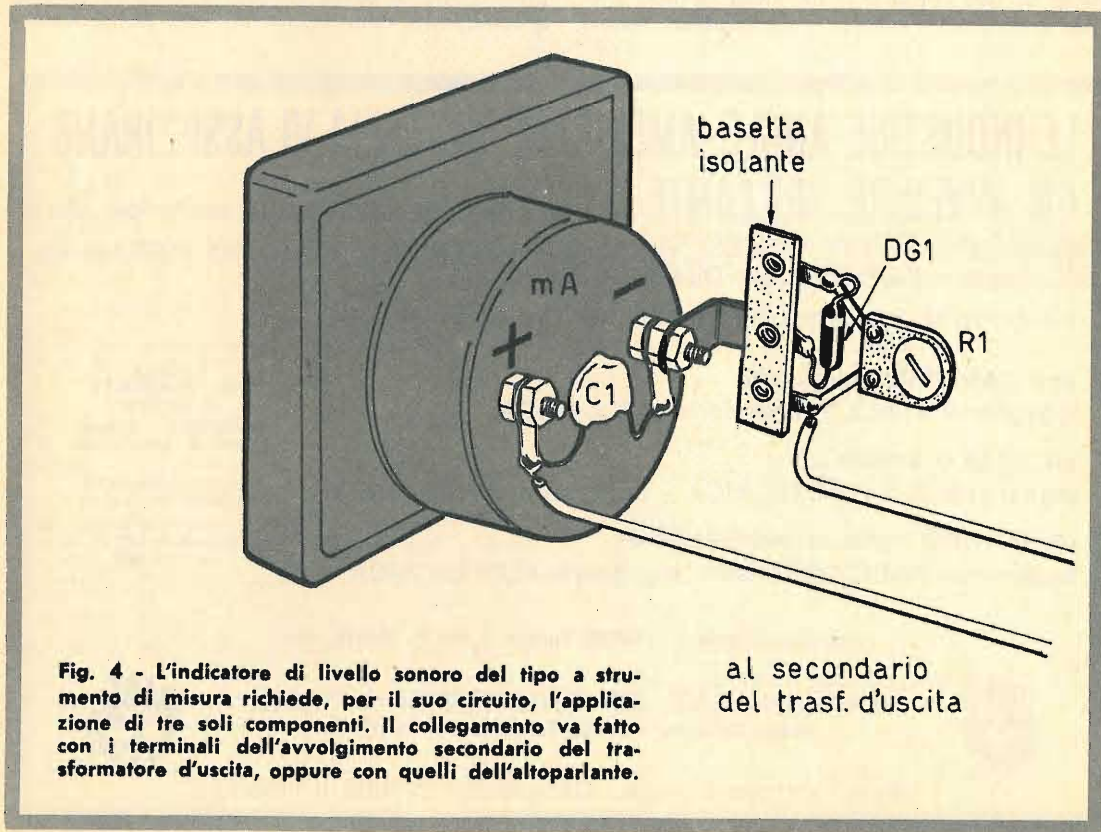



Fig. 4 - L'indicatore di livello sonoro del tipo a strumento di misura richiede, per il suo circuito, l'applicazione di tre soli componenti. Il collegamento va fatto con i terminali dell'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita, oppure con quelli dell'altoparlante.

di miscelazione di più sorgenti sonore, sentirà il bisogno di corredare i propri apparati di questo particolare elemento indicatore che ora presenteremo in due versioni diverse.

Indicatore con occhio magico

In fig. 1 è rappresentato lo schema elettrico di un indicatore di livello del tipo ad occhio magico. La principale caratteristica di questo circuito è senz'altro quella di non dover manomettere in alcun modo l'apparato al quale si effettua l'applicazione. I quattro conduttori relativi all'alta tensione, alla bassa frequenza, alla massa e al circuito di accensione a 6,3 volt, infatti, trovano immediato collegamento in qualsiasi tipo di amplificatore di bassa frequenza. E' ovvio che il conduttore contrassegnato con + AT (200÷300 V) dovrà essere collegato in un punto della linea di alimentazione anodica in cui sono presenti valori di alta tensione compresi fra i 200 e i 300 volt. Normalmente questo valore di tensione si trova a valle della cellula di filtro dell'alimentatore. Il conduttore di massa va collegato con il telaio del radioapparato, quello a 6,3 volt va collegato con l'analogo conduttore del circuito di accensione delle valvole. Per quanto riguarda il conduttore contrassegnato con la sigla BF, queusto dovrà essere collegato con lo stadio pilota dell'amplificatore di potenza; se si tratta di effettuare un collegamento con un amplificatore di piccola potenza, allora il collegamento potrà essere fatto direttamente con la placca della valvola amplificatrice finale.

La resistenza semifissa R1 permette di regolare la sensibilità dell'occhio magico; essa verrà regolata una volta per tutte in sede di collaudo del circuito; la resistenza semifissa R4, invece, permette di regolare l'ampiezza della zona luminescente dell'occhio magico (V1); anche questa resistenza verrà regolata una volta per tutte in sede di collaudo del circuito.

Di questo circuito è rappresentato in fig. 2 lo schema pratico. Come è dato a vedere in questo disegno, i componenti sono tutti montati in un'unica basetta di materiale isolante, di piccole dimensioni. Il collegamento tra il circuito vero e proprio e lo zoccolo della valvola V1 si effettua per mezzo di un cordone composto di cinque conduttori. E' ovvio che la lunghezza di questo cordone dipenderà dalle posizioni di fissaggio del circuito e dello zoccolo dell'occhio magico.

Indicatore con strumento

In fig. 3 è rappresentato lo schema elettrico di un indicatore di livello con strumento. Questo circuito presenta, rispetto al circuito precedente, il vantaggio di richiedere un lavoro di collegamento molto più semplice. Infatti, il collegamento viene effettuato sui due terminali dell'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita. In pratica, dunque, non occorre smontare il telaio dell'apparato al quale si vuol collegare questo tipo di indicatore di livello, perché il collegamento, qualora i terminali dell'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita non fossero agevolmente accessibili, potrà effettuarsi direttamente sui terminali dell'altoparlante.

Il circuito di fig. 3 è composto di una resistenza semifissa, di un diodo al germanio, di un condensatore e di un milliamperometro. Come si nota, quindi, in questo tipo di indicatore di livello la semplicità è una caratteristica notevole, perché i collegamenti sono due e i componenti sono soltanto quattro. Un ulteriore vantaggio di questo circuito va ricercato nel tipo di indicazioni ottenute; infatti, graduando la scala del milliamperometro direttamente in decibel, si potrà conoscere in ogni momento il livello sonoro dell'apparato amplificatore di bassa frequenza.

La resistenza semifissa R1 deve essere regolata in sede di collaudo del circuito, in modo che al massimo livello sonoro corrisponda la massima deviazione dell'indice dello strumento.

Si prenda nota che questo tipo di indicatore di livello non richiede alcuna tensione di alimentazione per il suo funzionamento. Di esso è rappresentato lo schema pratico in fig. 4. I pochi componenti vengono montati direttamente su una morsettiera a tre terminali fissata sul morsetto negativo del milliamperometro C1, il cui compito è quello di assorbire parte della tensione alternata evitando che l'indice dello strumento venga sottoposto ad eccessivi sussulti. Sulla basetta isolante sono applicati gli altri due componenti: il diodo al germanio DG1 e la resistenza semifissa R1. Lo strumento di misura è un milliamperometro per corrente continua da 1 mA fondo-scala. Il diodo al germanio DG1 ha quindi il compito di raddrizzare i segnali di tensione alternata in segnali a tensione continua.

STRAORDINARIA OFFERTA

ai nuovi lettori.

3 volumi pratici di radiotecnica, fittamente illustrati, di facile ed immediata comprensione, ad un prezzo speciale per i nuovi Lettori, cioè,

tutti a lire 6900

Ordinate questi tre volumi a prezzo ridotto di L. 6.900 (un'occasione unica) anziché L. 10.500, utilizzando il vaglia già compilato.

IMPORTANTE: chi fosse già in possesso di uno dei tre volumi, può richiedere gli altri due al prezzo di L. 5.000; un solo volume costa L. 2.900.

Servizio dei Conti Correnti Postali

Certificato di Allibramento

Versamento di L. 6900

eseguito da ....

residente in ....

via ....

sul c/c N. **3-57180** *intestato a:*

RADIOPRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (¹) .... 196 ....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Bollo a data dell'Ufficio accettante

N. .... del bollettario ch 9

Indicare a tergo la causale del versamento

SERVIZIO DEI CONTI CORRENTI POSTALI

Bollettino per un versamento di L. 6900 (in cifre)

Lire Seimilanovecento (in lettere)

eseguito da ....

residente in ....

via ....

sul c/c N. **3-57180** *intestato a:*

RADIOPRATICA 20125 MILANO - Via Zuretti, 52

nell'ufficio dei conti correnti di **MILANO**

Firma del versante

Addì (¹) .... 196 ....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L. ....

Cartellino del bollettario

Bollo a data dell'Ufficio accettante

Modello ch. 8 bis

L'Ufficiale di Posta

(¹) *La data deve essere quella del giorno in cui si effettua il versamento.*

Servizio dei Conti Correnti Postali

Ricevuta di un versamento

di L. * 6900 (in cifre)

Lire seimilanovecento (in lettere)

eseguito da ....

sul c/c N. **3-57180** *intestato a:*

RADIOPRATICA
20125 MILANO - Via Zuretti, 52

Addì (¹) .... 196 ....

Bollo lineare dell'Ufficio accettante

Tassa L. ....

numerato di accettazione

L'Ufficiale di Posta

Bollo a data dell'Ufficio accettante

(*) Sbarrare con un tratto di penna gli spazi rimasti disponibili prima e dopo l'indicazione dell'importo

La ricevuta non è valida se non porta il cartellino o il bollo rettang. numerato.

Spazio per la causale del versamento.
La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti e Uffici Pubblici.

OFFERTA SPECIALE

inviatemi i volumi indicati con la crocetta

☐ 1 - Radio Ricezione

☐ 2 - Il Radiolaboratorio

☐ 3 - Capire l'Elettronica

Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti

N. .... *dell'operazione.*
Dopo la presente operazione il credito del conto è di L.

Il Verificatore

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un C/C postale.

Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa).

Per l'esatta indicazione del numero di C/C si consulti l'Elenco generale dei correntisti a disposizione del pubblico in ogni ufficio postale.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

A tergo dei certificati di allibramento, i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio conti correnti rispettivo.

Il correntista ha facoltà di stampare per proprio conto bollettini di versamento, previa autorizzazione da parte de rispettivi Uffici dei conti correnti postali.

La ricevuta del versamento in c/c postale in tutti i casi in cui tale sistema di pagamento è ammesso, ha valore liberatorio per la somma pagata, con effetto dalla data in cui il versamento è stato eseguito

Fatevi Correntisti Postali !

Potrete così usare per i Vostri pagamenti e per le Vostre riscossioni il

POSTAGIRO

esente da tasse, evitando perdite di tempo agli sportelli degli Uffici Postali.

STRAORDINARIA OFFERTA

Effettuate subito il versamento.

ai nuovi lettori

3 FORMIDABILI VOLUMI DI RADIOTECNICA

SOLO L. 6.900 INVECE DI L. 10.500

ASCOLTATE LA GAMMA DELLE ONDE CORTE 6-15 MHz

In casa vostra le voci dei radioamatori, dei pescherecci, delle navi e di moltissime emittenti estere.

L'ascolto delle onde corte è un esercizio affascinante per ogni appassionato di radio. Di giorno e di notte in continuità, si possono ricevere emittenti di tutti i paesi, comprese quelle dei radioamatori. E può essere questo un motivo di grande interesse per occupare il tempo libero, per imparare le lingue o per ottenere, il più rapidamente possibile e con la massima precisione, una certa informazione. Se si tiene conto poi che l'ascolto delle onde corte è quasi sempre chiaro e nitido, in ogni ora del giorno e soprattutto in quelle della notte, si può ben dire che questo esercizio di ascolto interessa indistintamente tutti i nostri lettori; in particolar modo interessa il futuro radioamatore, che inizia sempre la sua carriera allo stesso modo, ascoltando le stazioni radiantistiche sulla gamma delle onde corte. Tutti gli « OM », prima di divenire tali, sono stati degli « SWL », si sono cioè affacciati in precedenza sul mondo del traffico radiantistico per ascoltare, imparare ed appassionarsi. E' dunque necessario possedere un buon ricevitore radio, dotato di particolari caratteristiche, di una gamma sufficientemente estesa, di un elevato grado di selettività per poter ascoltare, una alla volta, le varie emittenti che « lavorano » nelle affollatissime gamme dilettantistiche.

In pratica, oggi, molti appassionati SWL si accontentano di utilizzare il normale ricevitore a circuiti supereterodina di casa che, senza dubbio, offre una discreta sensibilità ma che, d'altra parte, non permette una facile separazione delle emittenti, rendendo problematici la scelta e l'ascolto di una determinata stazione radio. Con quello stesso ricevitore, inoltre, non è possibile l'ascolto delle emittenti telegrafiche ad onda continua. Nei ricevitori normali, insomma, la sintonia per talune gamme diviene quasi impossibile e l'ascolto risulta limitato alle emittenti di maggior potenza.

Il progetto che vi proponiamo di realizzare non è complesso e, soprattutto, non richiede particolari procedimenti di messa a punto. Dunque, proprio per questi motivi ci sentiamo autorizzati a ritenere il ricevitore qui descritto particolarmente adatto per i principianti. E vi diciamo che, dopo aver sperimentato il circuito, abbiamo ottenuto risultati eccellenti, perché il ricevitore si è rivelato molto sensibile nella ricezione diurna e in quella notturna.

Circuito del ricevitore

Il principio di funzionamento del ricevitore è basato sull'effetto di reazione che, come tutti sanno, è quello che attribuisce all'entrata del ricevitore radio una sensibilità elevatissima, che si estende fra i valori estremi di frequenze di 6 e 15 MHz, pari alle lunghezze d'onda di 50-20 metri.

Il progetto fa impiego di una valvola doppia, di tipo 6U8 e di una valvola raddrizzatrice, di tipo 6V4, che pilota lo stadio alimentatore in corrente alternata.

La valvola V1 è un triodo-pentodo. La sezione pentodo interessa il circuito di alta frequeza; la sezione triodo pilota lo stadio amplificatore di bassa frequenza. L'ascolto è ottenuto in cuffia.

Amplificazione AF

I segnali captati dall'antenna si trasferiscono dall'avvolgimento L1 all'avvolgimento L2 per induzione elettromagnetica. Questi due avvolgimenti fanno parte del circuito di sintonia del ricevitore radio. I segnali vengono selezionati per mezzo del condensatore variabile C5, che permette una sintonizzazione iniziale e approssimativa delle emittenti ricevute. La sintonia fine delle emittenti viene realizzata per mezzo di compensatore C4, collegato in parallelo all'intero circuito di sintonia. Il compensatore C3 viene utilizzato soltanto in sede di messa a punto del ricevitore per il raggiungimento dell'allineamento delle emittenti sulla eventuale scala parlante o su una scala graduata.

I segnali uscenti dal circuito di sintonia vengono applicati, tramite la resistenza R4 e il condensatore C7, alla griglia controllo della

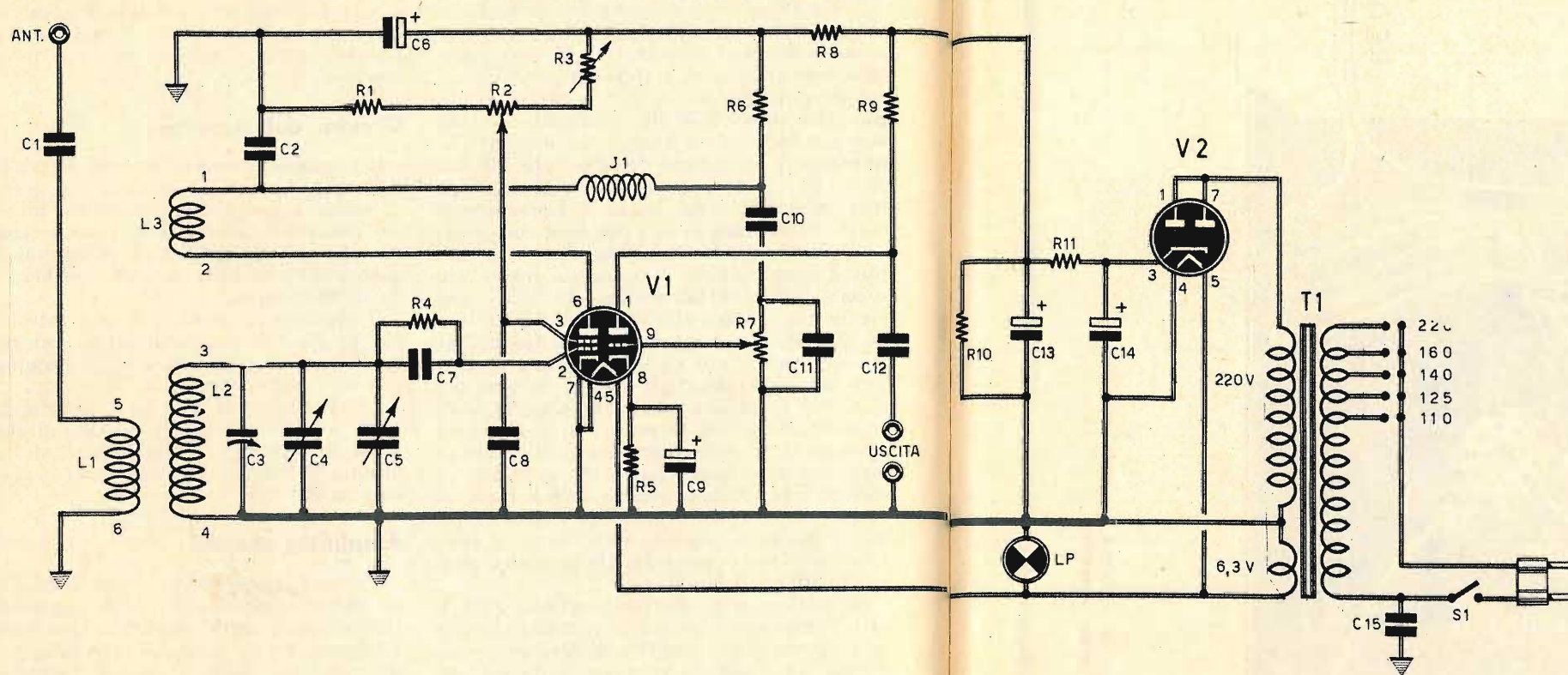



Fig. 1 - Circuito elettrico del ricevitore in reazione adatto per l'ascolto in cuffia della gamma delle onde corte.

sezione pentodo della valvola V1. In questa parte della valvola i segnali di alta frequenza vengono sottoposti ad un primo processo di amplificazione. Essi raggiungono poi la bobina di reazione L3 e da questa ritornano, per induzione, alla bobina di sintonia L2 e ripercorrono il tragitto iniziale. Durante ogni percorso i segnali di alta frequenza vengono di continuo amplificati, finché lo permettono le caratteristiche radioelettriche del circuito di reazione.

Durante il loro percorso, i segnali radio di alta frequenza subiscono anche il processo di rivelazione e la tensione rivelata è misurabile sui terminali della resistenza R4, che rappresenta appunto la resistenza di rivelazione.

L'impedenza di alta frequenza J1 impedisce il passaggio dei segnali di alta frequenza dagli stadi di entrata a quello di amplificazione di bassa frequenza.

Il grado di reazione tra le bobine L2 ed L3 viene regolato per mezzo del potenziometro R2. La resistenza semifissa R3 permette invece di individuare il punto di innesco della reazione. In sede di messa a punto del ricevitore, dunque, si interverrà soltanto sul compensatore C3 per la messa in gamma delle emittenti, e sulla resistenza semifissa R3 per l'individuazione dell'innesco della reazione. Gli altri elementi di comando del ricevitore (R2-C4-C5) vengono manovrati, di volta in volta, quando ci si pone all'ascolto.

Amplificazione BF

I segnali di bassa frequenza, presenti a valle dell'impedenza di alta frequenza J1, vengono inviati, tramite il condensatore C10, al potenziometro R7, che rappresenta il controllo manuale di volume sonoro del ricevitore radio. Il segnale di bassa frequenza, la cui tensione rappresentativa è misurabile sui terminali estremi del potenziometro R7, viene prelevato dal cursore di R7 ed inviato alla griglia controllo della sezione triodica della valvola V1. Questa seconda parte della valvola V1 è polarizzata per mezzo della resistenza di catodo

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 100 pF
C2 = 500 pF
C3 = 6-33 pF (compensatore)
C4 = 4-20 pF (condens. variabile)
C5 = 150 pF (condens. variabile)
C6 = 8 μF - 250 Vl (elettrolitico
C7 = 100 pF
C8 = 100.000 pF
C9 = 25 μF - 25 Vl (elettrolitico)
C10 = 10.000 pF
C11 = 150 pF
C12 = 25.000 pF
C13 = 32 μF - 300 Vl (elettrolitico)
C14 = 32 μF - 300 Vl (elettrolitico)
C15 = 10.000 pF

RESISTENZE

R1 = 10.000 ohm
R2 = 25.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R3 = 100.000 ohm - 1 watt (res. semifissa)
R4 = 2,5 megaohm
R5 = 2.700 ohm
R6 = 180.000 ohm
R7 = 500.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R8 = 5.000 ohm
R9 = 87.000 ohm
R10 = 22.000 ohm - 3 watt
R11 = 3.000 ohm - 2 watt

VARIE

V1 = 6U8 (ECF82)
V2 = 6V4 (EZ80)
T1 = trasf. d'alimentaz. (40 watt)
Cuffia = ad alta impedenza
LP = lampada-spia (6,3 volt)

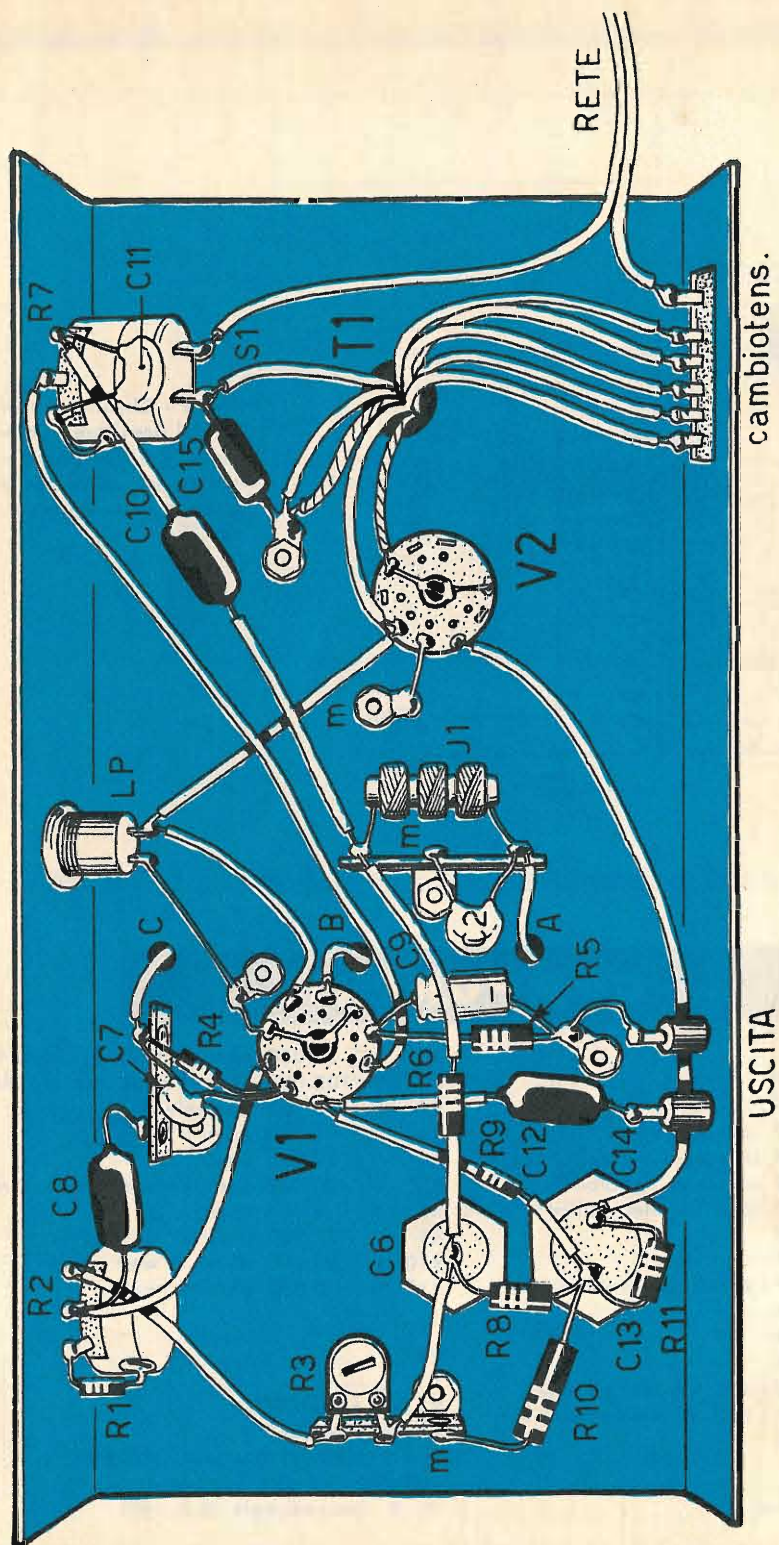



Fig. 2 - Piano di cablaggio del ricevitore per onde corte visto nella parte di sotto del telaio metallico.

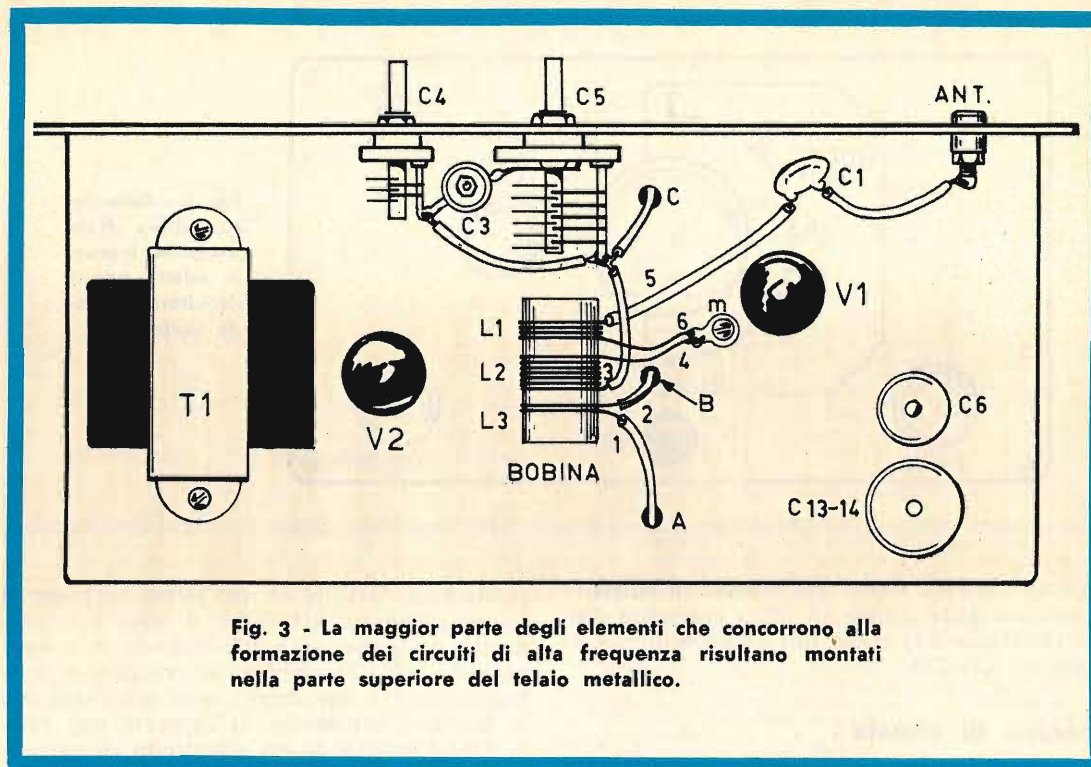



Fig. 3 - La maggior parte degli elementi che concorrono alla formazione dei circuiti di alta frequenza risultano montati nella parte superiore del telaio metallico.

R5, disaccoppiata dal condensatore elettrolitico C9.

I segnali di bassa frequenza amplificati, uscenti dalla placca della sezione triodica della valvola V1, vengono applicati tramite il condensatore C12, al trasduttore acustico che, nel nostro caso, è rappresentato da una cuffia ad alta impedenza.

Alimentazione

Il trasformatore di alimentazione T1 ha una potenza di 40 Watt; l'avvolgimento primario è di tipo universale; gli avvolgimenti secondari sono in numero di due: quello a 220 volt per l'alimentazione dei circuiti anodici e quello a 6,3 volt per l'accensione dei filamenti delle due valvole e della lampada-spia LP. L'interruttore S1, collegato in serie ad uno dei due conduttori della tensione di rete, è incorporato con il potenziometro di controllo di volume R7.

La valvola V2, che è di tipo 6V4, pur essendo un doppio diodo adatto per la rettificazione di due semionde, viene utilizzato nel nostro alimentatore come rettificatore di una sola semionda, dato che le due placche sono state collegate tra di loro. Dal catodo della valvola V2 esce la corrente unidirezionale pulsante;

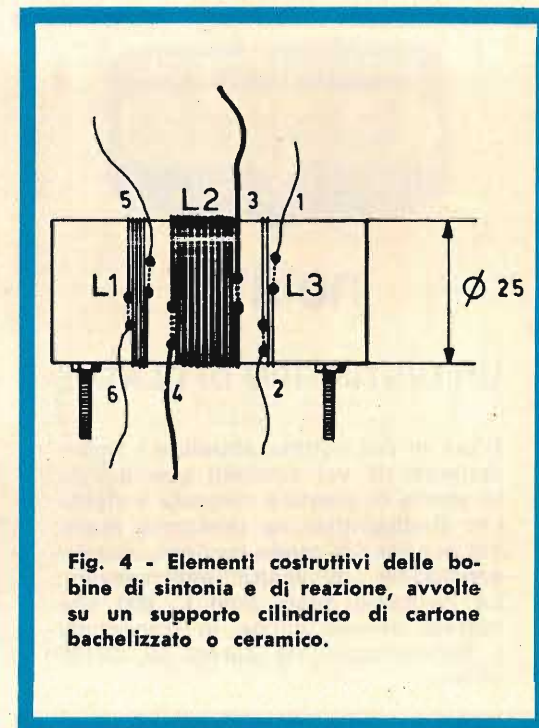



Fig. 4 - Elementi costruttivi delle bobine di sintonia e di reazione, avvolte su un supporto cilindrico di cartone bachelizzato o ceramico.

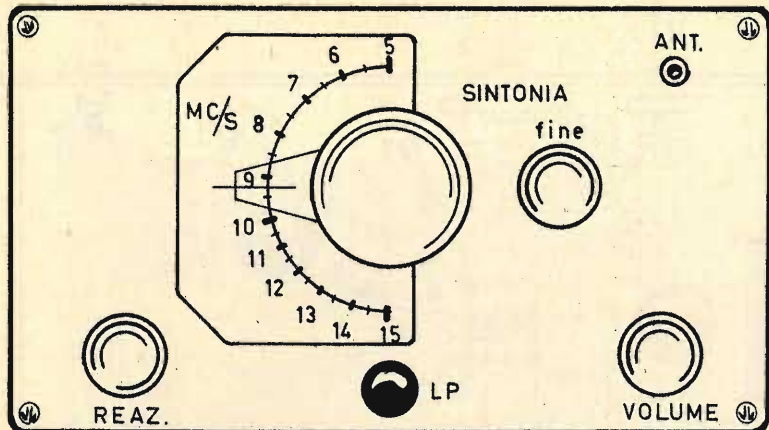



Fig. 5 - Esempio costruttivo di un pannello frontale adatto per il ricevitore per onde corte.

questa corrente viene trasformata in corrente continua dalla cellula di filtro composta dalla resistenza R11 e dai due condensatori elettrolitici C13-C14.

Bobine di entrata

Le bobine di aereo, di sintonia e di reazione risultano avvolte su uno stesso supporto di forma cilindrica. Dato che il buon funzionamento del ricevitore radio dipende in misura notevole dalle caratteristiche costruttive delle bobine, queste dovranno essere realizzate con la massima attenzione. Il supporto può essere rappresentato da un cilindretto di cartone bachelizzato del diametro di 25 mm; facendo impiego di un supporto ceramico delle stesse dimensioni, i risultati saranno migliori, perché il supporto ceramico non determina perdite di alta frequenza.

L'avvolgimento L1 consta di sei spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm. Le spire dovranno risultare compatte; questo avvolgimento è indicato con L1 in fig. 4; i suoi terminali sono contrassegnati con i numeri 5-6.

L'avvolgimento L2, corrispondente alla bobina di sintonia, deve distare di 5 mm circa dallo avvolgimento L1; esso è composto di 12 spire, compatte, di filo di rame smaltato del diametro di 0,8 mm. I terminali di questo avvolgimento sono contrassegnati, in fig. 4, con i numeri 3-4.

Per quanto riguarda la bobina di reazione L3, questa dovrà essere realizzata con sole due spire compatte, di filo di rame smaltato, del diametro di 0,3 mm. I terminali di questa bobina sono contrassegnati, in fig. 4, con i numeri 1-2.

Si tenga presente che per l'innesco della reazione è assai importante il verso di avvolgimento della bobina L3. Ciò significa che, in sede di collaudo, nel caso in cui il ricevitore non dovesse innescare, basterà invertire i collegamenti sui terminali 1-2 della bobina L3 per ottenere l'innesco della reazione.

SIGNAL TRACING A TRANSISTOR

Uno strumento necessario per la riparazione di molti tipi di radioapparati, utile per il professionista e il dilettante.

Il metodo di riparazione di un radioapparato con l'ausilio dell'iniettore di segnali consiste nell'applicare una tensione di alta o di bassa frequenza in diversi punti del circuito in esame, dall'antenna fino all'altoparlante, con lo scopo di controllare la continuità del circuito di ogni stadio. Si tratta di un metodo di riparazione dinamico degli apparecchi radio, che nulla ha a che vedere con il cosiddetto metodo statico, che consiste nel misurare le diverse tensioni e le correnti, verificando se queste esistono ed hanno valori normali.

Esiste tuttavia un altro metodo dinamico di riparazione, assai più rapido di quello dell'iniettore di segnali, che viene condotto per mezzo di un apparato elettronico, chiamato signal tracing, al quale spetta il compito di seguire punto per punto un segnale immesso nell'apparecchio in riparazione, sia esso di alta frequenza, sia di bassa frequenza.

Il segnale prelevato dal signal tracing viene ascoltato attraverso un auricolare o una cuffia. In pratica, il signal tracing è un circuito rivelatore di segnali di alta frequenza, seguito da un circuito amplificatore di bassa frequenza, assai sensibile, alla cui uscita è collegato un trasduttore acustico. Questo strumento, dunque, rappresenterà l'oggetto della descrizione riportata in queste pagine. Il suo impiego, completamente diverso da quello dell'iniettore di segnali, permette di accertarsi della presenza o meno dei segnali lungo il circuito di un apparecchio radio in riparazione. Con il signal tracing si possono controllare, indifferentemente, gli stadi amplificatori di alta frequenza e quelli di bassa frequenza, dall'antenna fino all'altoparlante; infatti, in presenza di trasmissioni locali, applicando la punta dello strumento all'antenna ricevente, si possono ascoltare i segnali radio allo stesso

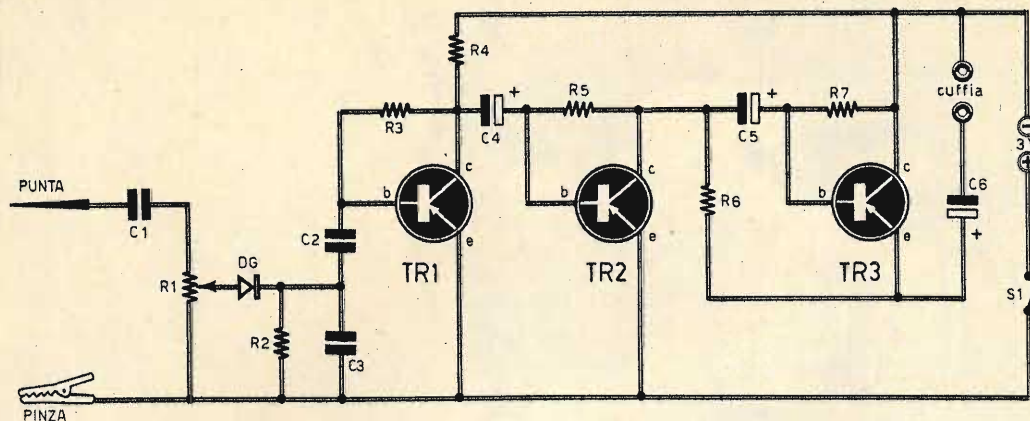



Fig. 1 - Il circuito del signal tracing è composto, principalmente da uno stadio rivelatore e da tre stadi amplificatori di bassa frequenza.

modo con cui questi vengono ascoltati con un ricevitore per principianti, di poche pretese.

L'originalità della costruzione di questo strumento consiste nell'utilizzare l'involucro contenitore di un asciugacapelli, che rende il signal tracing oltremodo maneggevole e di facile uso.

Sulla parte posteriore del contenitore risultano applicate due boccole, che permettono lo inserimento dei terminali della cuffia. Il conduttore uscente dalla parte centrale dell'involucro, terminante con una pinza a bocca di coccodrillo, serve per il collegamento dello strumento alla linea di massa dell'apparecchio in esame.

La punta metallica, applicata sulla parte anteriore dello strumento, funge da « probe » e serve per il prelievo del segnale nei vari punti dell'apparecchio radio in esame. Questo segnale potrà essere normale o debole, ma potrà anche essere assente del tutto; nel secondo e nel terzo caso il tecnico riparatore verrà informato e opportunamente orientato verso ogni eventuale intervento tecnico.

Esame del circuito

Come abbiamo detto, il signal tracing è un circuito rivelatore e amplificatore di bassa frequenza molto sensibile, equipaggiato con un diodo al germanio e tre transistor di tipo PNP.

La punta metallica è collegata, tramite il condensatore di accoppiamento C1, al potenziometro R1, che ha il valore di 10.000 ohm.

COMPONENTI

CONDENSATORI

C1 = 1.500 pF
C2 = 220.000 pF
C3 = 1.000 pF
C4 = 10 μF - 6 Vl (elettrolitico)
C5 = 5 μF - 6 Vl (elettrolitico)
C6 = 25 μF - 12 Vl (elettrolitico)

RESISTENZE

R1 = 10.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R2 = 22.000 ohm
R3 = 100.000 ohm
R4 = 1.500 ohm
R5 = 6.200 ohm
R6 = 10 ohm
R7 = 15.000 ohm

VARIE

TR1 = OC45
TR2 = OC72
TR3 = OC45
DG = diodo al germanio (di qualunque tipo)
S1 = interruttore
Cuffia = 500 ohm
Pila = 3 volt

Il condensatore C1, che ha il valore di 1.500 pF, elimina ogni componente continua della tensione. Il diodo DG, associato alla resistenza R2 e al condensatore C3, compone il circuito rivelatore, collegato in serie; questo circuito permette di prelevare, tramite la punta metallica, segnali, cioè tensioni di alta frequenza modulate oppure tensioni di bassa frequenza. Le tensioni rivelate vengono trasmesse, tramite il condensatore C2, alla base del transistor TR1 che è di tipo OC45 e che è montato in un circuito amplificatore con emittore comune. La base del transistor TR1 è polarizzata per mezzo della resistenza R3, collegata tra il collettore e la base stessa; questa resistenza ha il valore di 100.000 ohm. Il carico di collettore del transistor TR1 è rappresentato dalla resistenza R4, che ha il valore di 1.500 ohm.

Le tensioni di bassa frequenza amplificate dal transistor TR1 vengono applicate, tramite il condensatore elettrolitico C4, del valore di 10 μF, fra l'emittore e la base del transistor TR2, che è di tipo OC72. Questo stesso tipo di collegamento viene ripetuto per il transistor amplificatore finale TR3, che è di tipo OC45. Quest'ultimo transistor ha l'emittore collegato con il collettore di TR2 per mezzo della resistenza R6, che ha il valore di soli 10 ohm. Le tensioni alternate di base vengono trasmesse per mezzo del condensatore elettrolitico C5, che ha il valore di 5 μF; la polarizzazione del transistor TR3 è ottenuta per mezzo della resistenza R7, che ha il valore di 15.000 ohm.

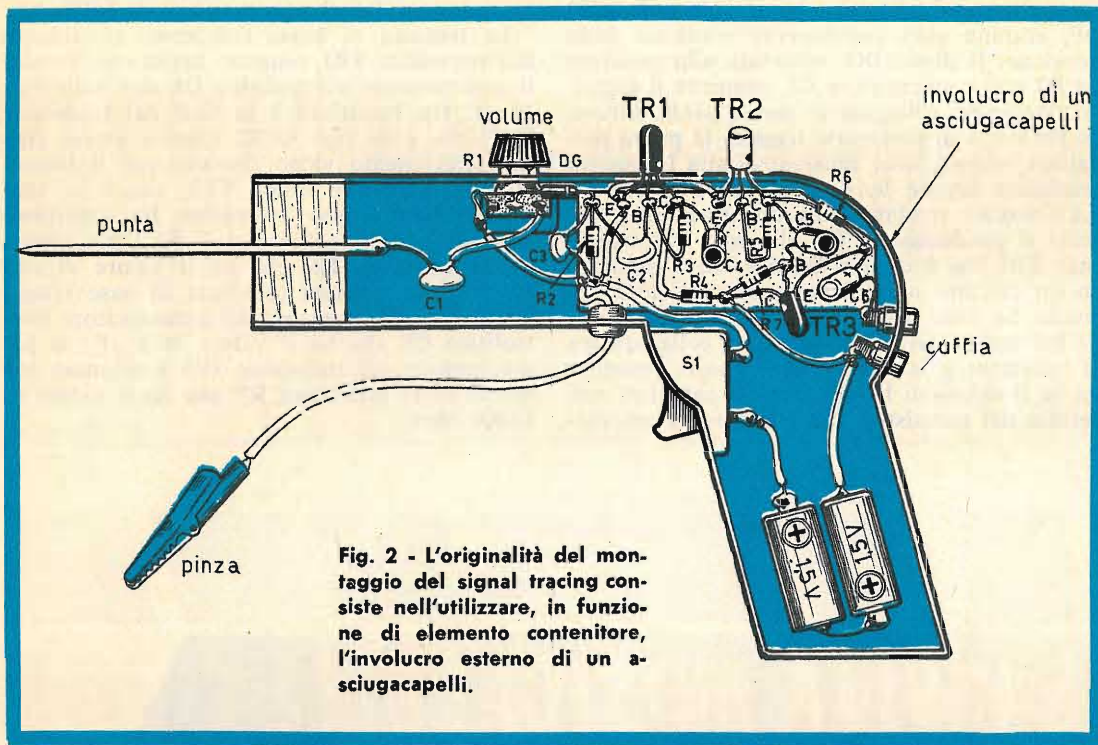



Fig. 2 - L'originalità del montaggio del signal tracing consiste nell'utilizzare, in funzione di elemento contenitore, l'involucro esterno di un asciugacapelli.

Il transistor TR3 è montato in circuito con collettore comune e le tensioni di bassa frequenza di uscita vengono prelevate dall'emittore per mezzo del condensatore elettrolitico C6, che ha il valore di 25 μF; esse vengono applicate al trasduttore acustico (cuffia), che deve avere un'impedenza di 500 ohm..

Il circuito amplificatore è alimentato con la tensione continua di 3 volt, erogata da due pile da 1,5 volt ciascuna collegate in serie tra di loro; con questo valore della tensione di alimentazione il circuito dell'amplificatore si rivela sensibilissimo e presenta una curva di risposta ottima per l'impiego del signal tracing; tale giudizio risulta comprovato dai dati riportati nella seguente tabella:

c/s	dB
50	—10
100	— 4,5
200	— 1,2
400	— 0,05
1.000	0
2.000	0
4.000	0
10.000	+ 0,1
20.000	+ 0,1

Realizzazione pratica

La realizzazione pratica del signal tracing è riportata in fig. 2. Come abbiamo detto, l'originalità di questo montaggio consiste nel ricorrere all'uso, in funzione di elemento contenitore, dell'involucro esterno di un asciugacapelli. Nell'impugnatura trovano posto le due pile da 1,5 volt; l'interruttore S1 può essere quello originale dell'asciugacapelli. Nella parte centrale, quella in cui in origine è sistemato il motorino elettrico, viene sistemato il circuito elettronico vero e proprio, montato su una basetta di materiale isolante; nella parte superiore è fissato il potenziometro R1, al cui perno è applicata una piccola manopola che permette di controllare agevolmente il volume sonoro del segnale ricevuto in cuffia. Sulla parte anteriore un tappo di sughero o di legno permette di isolare ottimamente la punta metallica che funge da elemento sonda.

Impiego del signal tracing

L'uso del signal tracing è assai semplice: si accende l'apparecchio mediante l'interruttore S1 e si toccano con la punta metallica i vari punti dell'apparecchio radio che si deve riparare.

L'esame può essere fatto, trattandosi della riparazione di un radioricevitore, mediante lo impiego di un generatore di segnali (oscillatore modulato), oppure senza.

Impiegando l'oscillatore modulato, questo deve essere collegato tra la presa di antenna e quella di terra dell'apparecchio radio in esame.

Dopo aver sincronizzato il ricevitore radio sulla frequenza dell'oscillatore modulato, si applicherà la punta metallica del signal tracing sulla placca o sulla griglia di una valvola di alta o di media frequenza e si udrà, nella cuffia, il segnale audio, se l'alta frequenza è modulata. Ciò avviene quando il ricevitore funziona; in caso contrario occorre risalire lungo il circuito del ricevitore in esame finché si riesce a rintracciare il segnale. Il prelievo del segnale, quando si tratta di un apparecchio radio a transistor, verrà effettuato sul collettore o sulla base di ogni transistor.

Una prova sommaria può essere fatta anche senza l'uso del generatore di segnali, cioè senza l'impiego dell'oscillatore modulato. In tal caso occorre collegare il ricevitore radio in esame ad una buona antenna ed applicare alla griglia controllo della valvola convertitrice del ricevitore la punta metallica del signal tracing. Ruotando il comando di sintonia del ricevitore in esame si dovranno udire, nella cuffia, le emittenti locali, in misura peraltro molto debole a causa della modesta amplificazione del sistema.

Successivamente si applicherà la punta metallica del signal tracing alla placca della valvola convertitrice del ricevitore in esame e si udranno le stesse emittenti ascoltate precedentemente, ma meglio separate tra di loro e con maggiore intensità sonora; se questo effetto viene a mancare, ciò significa che è presente un guasto nella valvola convertitrice o nei circuiti che fanno capo ad essa.

Si procede quindi con l'esplorazione delle successive griglie e placche delle valvole che seguono e, sempre in assenza di guasti, il segnale deve essere ascoltato ancora più forte, fino a richiedere, per la parte a bassa frequenza del ricevitore, una diminuzione di volume, intervenendo sul potenziometro R1.

La scomparsa o la improvvisa diminuzione di segnale, nel passare dall'esame di uno stadio a quello successivo, o la comparsa di distorsione, stanno ad indicare la presenza di un guasto nelle immediate vicinanze del punto esplorato.

FREQUENZIMETRO BF A LETTURA DIRETTA

Un ottimo strumento di misure realizzato con un circuito di grande semplicità.

I progetti di frequenzimetri BF a lettura diretta non sono nuovi per i nostri lettori. Infatti, più volte ci è capitato di presentare e descrivere questi apparati; alcuni sono risultati ottimi, altri hanno denunciato qualche difetto. Ma l'incoveniente dei frequenzimetri finora incontrati è sempre stato quello della relativa complessità del circuito, oppure quello dell'impiego poco agevole. Ed anche coloro che hanno voluto costruirsi un frequenzi-

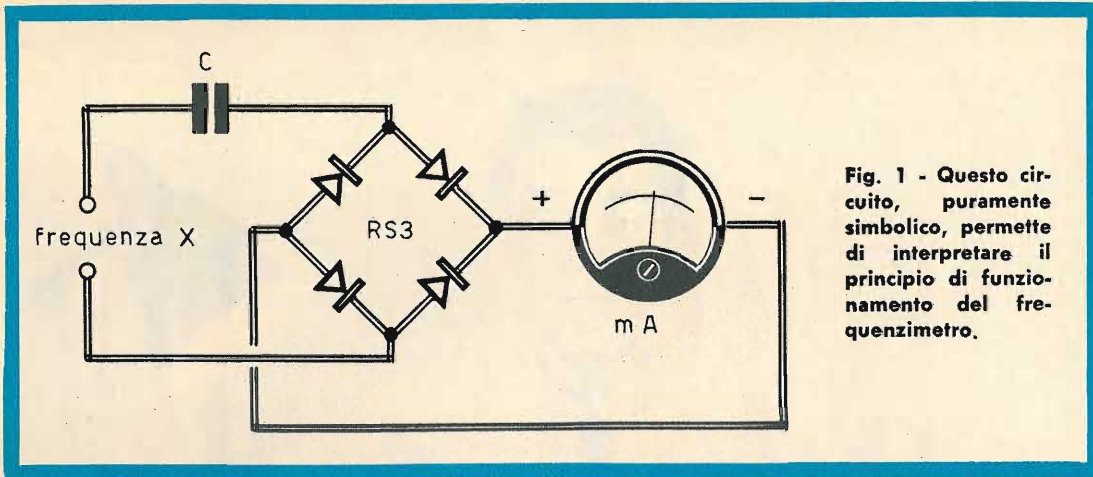



Fig. 1 - Questo circuito, puramente simbolico, permette di interpretare il principio di funzionamento del frequenzimetro.

metro prendendo spunto da altre letterature tecniche, si saranno accorti dell'instabilità o dell'imprecisione delle misure dovute alle variazioni della tensione di alimentazione; e ciò anche nel caso dell'alimentazione a pile nei progetti transistorizzati.

Il frequenzimetro di bassa frequenza, a lettura diretta, presentato e descritto in quest'articolo, prende origine da una serie di esperimenti condotti nei nostri laboratori e dai quali abbiamo tratto lo spunto per la concezione di un montaggio oltremodo semplice. Ma, all'estrema semplicità, questo frequenzimetro può vantare anche un funzionamento assolutamente corretto, offrendo altresì una buona precisione di misure.

COMPONENTI

CONDENSATORI
C1 = 100.000 pF
C2 = 100.000 pF
C3 = 100 pF
C4 = 1.000 pF
C5 = 10.000 pF
C6 = 100.000 pF
C7 = 32 μF - 350 Vl (elettrolitico)
C8 = 32 μF - 350 Vl (elettrolitico)
RESISTENZE
R1 = 5.000 ohm (pot. lin. a filo)
R2 = 18.000 ohm
R3 = 22.000 ohm
R4 = 100.000 ohm
R5 = 100.000 ohm
R6 = 470 ohm
R7 = 2.200 ohm
R8 = 3.100 ohm - 4 watt
R9 = 1.500 ohm - 2 watt
VARIE
V1 = ECC81
V2 = OA2
mA = milliamp. (1 mA fondo-scala)
RS1 = BY100
RS2 = BY100
RS3 = raddr. (4 x BA100)
LP1 = lampada-spia (6,3 V)

Principio di misure

In tutti i frequenzimetri di bassa frequenza, il principio delle misure è basato sul fatto che il valore della corrente che attraversa un condensatore è proporzionale alla capacità di questo, ma anche alla frequenza della corrente applicata. Per questi motivi si potrebbe dunque concepire un frequenzimetro dotato di un solo condensatore, collegato in serie con un milliamperometro opportunamente graduato in valori di frequenza. Questo principio è illustrato in fig. 1. Il circuito necessita, ovviamente, di un raddrizzatore a ponte (RS3), composto da quattro diodi, che serve ad alimentare il milliamperometro ad equipaggio mobile. Le resistenze interne, caratteristiche dei diodi raddrizzatori e del milliamperometro, possono essere trascurate nelle operazioni di misura. Ma non allontaniamoci troppo dalla realtà per lasciarci prendere la mano dal gusto della estrema semplicità! In pratica, la intensità di corrente che fluisce attraverso un condensatore non dipende unicamente dal valore della frequenza della corrente applicata, ma anche dal valore della tensione, così come dipende dalla forma della corrente che può essere di tipo sinusoidale, rettangolare, pulsante, ecc.

Per poter prendere in considerazione la sola intensità di corrente, che attraversa il condensatore e che varia col variare della frequenza, occorre peraltro garantirsi da due altre caratteristiche elettriche, cioè dalla tensione e dalla forma del segnale. E' questo il motivo per cui il frequenzimetro embrionale, rappresentato in fig. 1, composto da un condensatore e un milliamperometro, collegati in serie, deve necessariamente essere preceduto da un circuito limitatore di ampiezza e di forma de lsegnale.

Schema di principio

Lo schema elettrico completo del frequenzimetro è rappresentato in fig. 2. Il circuito principale è pilotato dalla valvola V1, che è un doppio triodo di tipo ECC81. Si può dire che questo circuito assicuri le funzioni di eliminatore di creste e limitatore da una parte, e di messa in forma del segnale dall'altra. La messa in forma del segnale si riferisce ovviamente all'intervento sul segnale applicato all'entrata del circuito. Ciò avviene quando l'ampiezza del segnale applicato è sufficiente e quando il potenziometro R1, che ha il valore di 5.000 ohm e che è di tipo lineare, risulta opportunamente regolato.

Fig. 2 - Il circuito principale del frequenzimetro è quello pilotato dal doppio triodo V1. Questo circuito assicura le funzioni di eliminazione di creste, limitazione e correzione di forma del segnale applicato all'entrata.

Fig. 3 - Il montaggio del frequenzimetro deve essere realizzato in un contenitore metallico nel modo rappresentato in questo disegno.

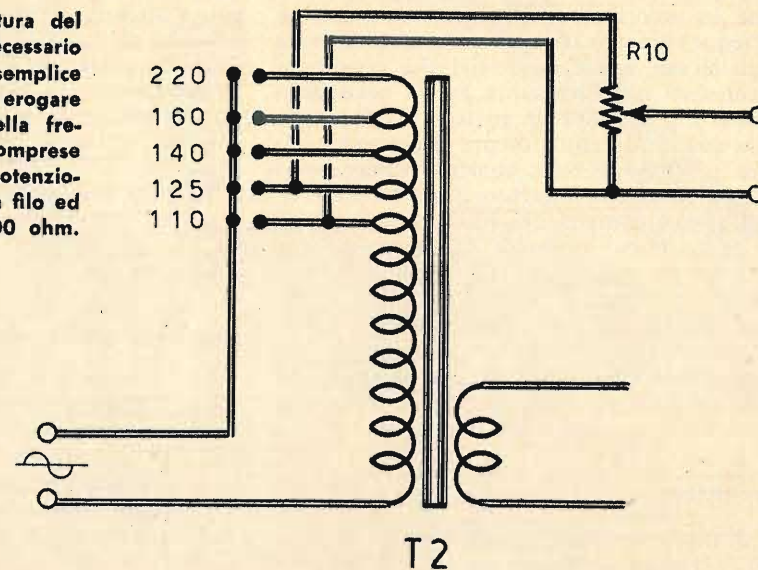
All'uscita del circuito, cioè sulla placca della seconda sezione triodica della valvola V1 (piedino 6 dello zoccolo), è presente un segnale alternato di ampiezza costante, qualunque sia la tensione applicata all'entrata, cioè la tensione di cui si vuol misurare la frequenza. Inoltre, sempre nello stesso punto (anodo del secondo triodo), il segnale di ampiezza costante è di forma rettangolare, qualunque sia la forma del segnale applicato all'entrata del circuito.

Questo risultato, indispensabile per una misura corretta della frequenza, viene ottenuto, così come avevamo precedentemente detto, per mezzo di una opportuna regolazione del potenziometro lineare, a filo, da 5.000 ohm, collegato in serie al circuito anodico della prima sezione triodica della valvola V1 (R1).

Regolazione di sensibilità

La regolazione del potenziometro R1 prende il nome di « regolazione di sensibilità ». Essa viene effettuata una volta per tutte nel seguente modo. All'entrata del circuito si applica un segnale di un valore qualsiasi di frequenza, del quale si deve poter far variare la tensione. A tale scopo si può assumere come elemento regolatore di sensibilità il circuito di fig. 4. Questo si compone di un normalissimo autostrasformatore (T2) e di un potenziometro a filo, a variazione lineare, del valore di 50.000 ohm. Sull'avvolgimento primario del trasformatore T2 verrà applicata ovviamente la tensione di rete che ha un valore di frequenza di 50 Hz (valore standardizzato).

I terminali estremi del potenziometro a filo

Fig. 4 - Per la taratura del frequenzimetro è necessario realizzare questo semplice circuito in grado di erogare tensioni alternate, della frequenza di 50 Hz, comprese fra 0 e 15 volt. Il potenziometro R10 è di tipo a filo ed ha il valore di 50.000 ohm.

R10 sono collegati fra i terminali a 110-125 volt del trasformatore T2. Con questo sistema sui terminali di uscita del circuito di fig. 4 (cursore del potenziometro ed una sua estremità) si ha a disposizione una serie di valori di tensione alternata compresi fra 0 volt e 15 volt.

La regolazione di sensibilità del frequenzimetro consiste nel far ruotare il perno di comando del potenziometro R10, regolando contemporaneamente il potenziometro R1 del frequenzimetro. Quest'ultimo risulterà perfettamente regolato quando, pur ruotando il perno del potenziometro R10, le variazioni della tensione applicata al frequenziometro non determinano alcuna variazione dell'indice del milliamperometro mA.

Questo semplice procedimento di regolazione del frequenzimetro permette anche di dedurre il valore minimo di tensione applicabile all'entrata per il quale le indicazioni del frequenzimetro debbono ritenersi valide. Infatti, proprio a partire da questo valore della tensione la deviazione dell'indice del milliamperometro dipenderà soltanto dal valore della frequenza del segnale applicato all'entrata del frequenzimetro.

Durante la messa a punto del potenziometro R1 ci si accorgerà che, ruotando il cursore del potenziometro stesso in prossimità della placca del primo triodo di V1, il circuito autooscilla, come se si trattasse di un multivibratore, generando una propria frequenza; ma questo non è il compito attribuito al nostro circuito.

Gamme di frequenza

Il nostro frequenzimetro è dotato di quattro gamme di misura commutabili per mezzo dell'inversore S1. Esse sono:

I POSIZIONE (C3) = 0 - 100 Hz
II POSIZIONE (C4) = 0 - 1.000 Hz
III POSIZIONE (C5) = 0 - 10.000 Hz
IV POSIZIONE (C6) = 0 - 100.000 Hz

Rettificazione

Il raddrizzamento è ottenuto per mezzo del ponte di diodi RS3. I quattro diodi che lo compongono sono di tipo BA100. Questo raddrizzatore applica una tensione continua sui terminali del milliamperometro mA, e deve essere di tipo ad equipaggio mobile con 1 mA fondo-scala. Ciò significa che lo strumento deve essere adatto per misurare tutti i valori compresi tra 0 e 1 mA. A tale scopo sarà bene procurarsi uno strumento dotato di quadrante di 100 mm di diametro, con lo scopo di ottenere una buona precisione di lettura.

Il quadrante del milliamperometro dovrà essere tarato in hertz col sistema di confronto per mezzo di un generatore di bassa frequenza.

Per quanto riguarda i condensatori C3-C4-C5-C6, questi dovranno essere molto precisi, perché la precisione delle indicazioni offerte dal frequenzimetro dipende in massima parte da quelle dei valori capacitivi dei condensatori collegati con l'inversore S1. E' necessario pertanto far acquisto di quattro condensatori di alta qualità. Eventualmente si potranno utilizzare per C3-C4-C5-C6 quattro condensatori di valore capacitivo inreriore a quello prescritto nell'elenco componenti, intervenendo poi in fase di taratura mediante l'aggiunta di piccole capacità aggiuntive, fino ad ottenere il risultato più preciso.

Il quadrante del milliamperometro potrà essere tarato, cioè suddiviso, nei valori di una sola gamma: da 0 a 100 Hz; in tal caso per la lettura delle altre tre scale sarà sufficiente moltiplicare il valore letto per 10-100-1.000.

Alimentatore

L'alimentazione del frequenzimetro non presenta particolarità degne di nota. Il circuito necessita di una tensione alternata a 6,3 volt per l'accensione della lampada-spia LP1 e del filamento della valvola V1. Il circuito necessita ancora di una tensione di 150 volt continui perfettamente stabile. Abbiamo quindi fatto impiego di un trasformatore di alimentazione di tipo normale, dotato di avvolgimento primario universale e di due avvolgimenti secondari. L'avvolgimento ad alta tensione è collegato ai due raddrizzatori al silicio RS1-RS2, che provvedono al radrizzamento di entrambe le semionde della tensione alternata a 250+250 volt. I due diodi sono di tipo BY 100. Il filtraggio della corrente anodica è ottenuto per mezzo della cellula di filtro composta dalla resistenza R9 e dai due condensatori elettrolitici C7-C8.

La stabilizzazione dell'alta tensione a 150 volt è ottenuta per mezzo di un tubo regolatore a gas di tipo OA2 (V2).

L'interruttore S2 pilota l'intero circuito di alimentazione. La lampada-spia LP1 verrà applicata sul pannello frontale dello strumento e terrà informato l'operatore sulle condizioni elettriche del circuito.

Tutte le resistenze che concorrono alla formazione del circuito del frequenzimetro, salvo particolare indicazione sull'elenco componenti, debbono essere da 0,5 watt.

Impiego dello strumento

Per la misura di una frequenza occorre applicare il segnale in esame all'entrata del circuito di fig. 2. Nel caso in cui si ignora del tutto il valore approssimativo della frequenza in esame, occorre sistemare l'inversore S1 nella posizione corrispondente alla scala dei valori più grandi. Ciò è necessario per evitare la distruzione del milliamperometro. Ci si deve assicurare anche che il valore della tensione del segnale in esame sia sufficiente. E ricordiamo a tale proposito che una variazione della tensione di questo segnale non deve tradursi in una variazione dell'indicazione del milliamperometro graduato in hertz; ciò è evidente.

Per assicurarsi della stabilità di lettura si potrà dunque far variare questa tensione.

Nel caso in cui l'indice del milliamperometro dovesse presentare variazioni, ciò starà ad indicare che la tensione del segnale applicato all'entrata è insufficiente. In questo caso è necessario provvedere ad una amplificazione del segnale stesso per mezzo di un qualsiasi amplificatore di bassa frequenza.

IN AUTO LE PILE NON SERVONO

Semplice alimentatore stabilizzato per la tensione di entrata di 12 V, in grado di erogare le tensioni continue di 6 - 7,5 - 9 - 12 V.

La batteria dell'auto è indubbiamente una preziosa fonte di energia elettrica per le piccole apparecchiature transistorizzate e, specialmente, per i ricevitori radio a transistor portatili. E' assurdo, quindi, continuare a sprecare le pile per ascoltare la radio, quando si ha a portata di mano la generosa batteria dell'automobile che è una fonte quasi inesauribile di tensione elettrica a basso voltaggio.

Attualmente l'industria automobilistica tende ad uniformare le tensioni elettriche degli accumulatori sul valore di 12 V. E questa tendenza tecnica è senza dubbio favorevole alla possibilità di alimentare i radioapparati a transistor, con una economia non trascurabile delle tradizionali pile. Ma questo sistema di alimentazione è reso possibile proprio in virtù del valore della tensione continua della batteria dell'auto, che è generalmente superiore a quella richiesta dai circuiti di alimentazione degli apparati radio, il cui valore si aggira fra i 6 e i 9 V; soltanto in casi eccezionali si ricorre a valori di tensione superiore, fino a 12 V.

A chi viene in mente di sfruttare la batteria dell'auto come possibile sorgente di energia elettrica, vien subito da pensare all'inserimento di una resistenza di caduta nella linea

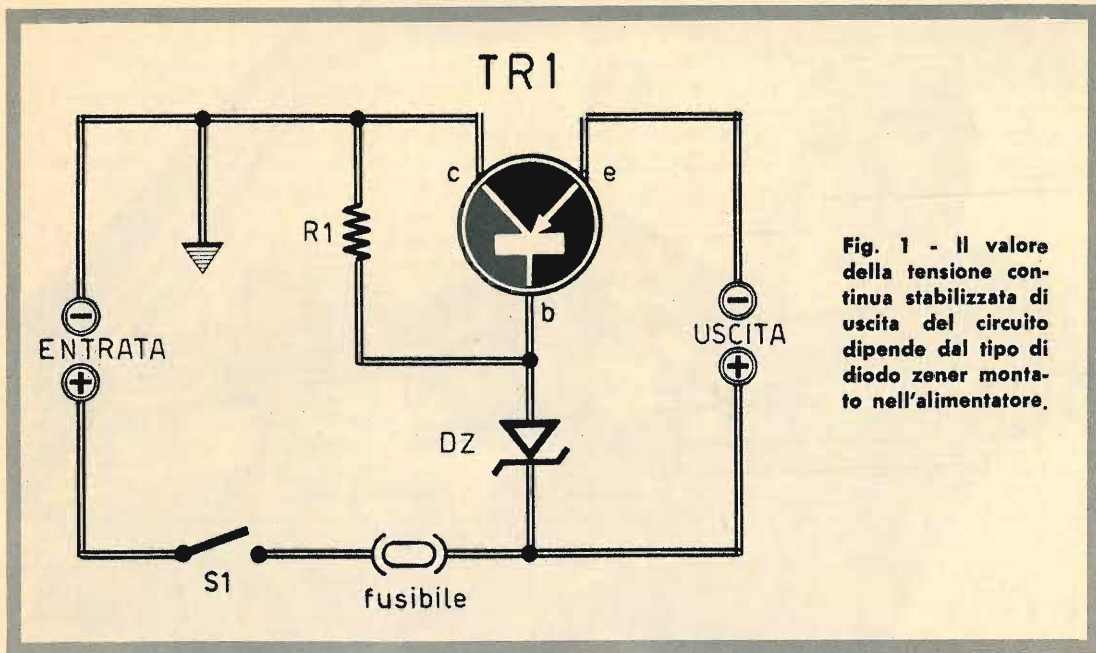



Fig. 1 - Il valore della tensione continua stabilizzata di uscita del circuito dipende dal tipo di diodo zener montato nell'alimentatore.

di alimentazione, in modo da poter assorbire la parte di tensione eccedente. E' questa la soluzione più semplice e più immediata del problema. Ma questo sistema potrebbe ricevere ogni consenso tecnico soltanto se il consumo di energia elettrica del ricevitore radio a transistor fosse praticamente costante. In pratica, tuttavia, ciò non avviene, perchè i ricevitori radio a transistor sono dotati di uno stadio amplificatore finale che funziona in classe B; ed è proprio per quest'ultimo motivo che il consumo di energia elettrica varia entro grandi limiti in funzione della potenza di ascolto. Da tale considerazione scaturisce immediata la necessità, non soltanto di ridurre il valore della tensione originale a quello richiesto dall'apparecchio radio, ma soprattutto quella della stabilizzazione.

A queste due esigenze risponde pienamente il progetto dell'alimentatore stabilizzato presentato e descritto in queste pagine.

E la sua utilità appare senz'altro incontestabile, specialmente se si tien conto che non sussiste alcuna difficoltà di ordine pratico per coloro che vogliono intraprendere il montaggio, ai quali è richiesta soltanto una modesta conoscenza dei rudimenti della pratica di cablaggio.

Caratteristiche generali

Un piccolo contenitore metallico, facilmente applicabile sulla plancia dell'autovettura, è sufficiente pe contenere il semplice cablaggio dell'alimentatore stabilizzato, per il quale sono richiesti pochi componenti: una resistenza, un interruttore, un fusibile, un diodo zener e un transistor di potenza.

Le caratteristiche elettriche dell'alimentatore stabilizzato sono le seguenti:

tensione di entrata: 12-16 V
tensione di uscita: stabilizzata a 6 - 7,5 - 9 o 12 V (a seconda del tipo di diodo zener impiegato)
assorbimento massimo: 600 mA (senza variazione di tensione)
protezione del transistor: a mezzo fusibile.

Come si può dedurre dall'elenco delle caratteristiche elettriche dell'alimentatore stabilizzato, la versatilità del circuito è da considerarsi più che soddisfacente, perché basta intervenire sul tipo di diodo zenere montato nel circuito per ottenere il valore di tensione continua stabilizzata che interessa, scelto in una gamma di quattro possibili valori.

COMPONENTI

R1 = 82 ohm - 1 watt
TR1 = AD149
DZ = diodo Zener (vedi testo)
Fusibile = 1 ampere
S1 = interruttore

Circuito dell'alimentatore

In fig. 1 è rappresentato lo schema elettrico dell'alimentatore stabilizzato. Come si può constatare, la stabilizzazione della tensione elettrica è ottenuta per mezzo di un transistor di potenza (TR1) di tipo AD149, i cui elettrodi di collettore ed emittore risultano inseriti sulla medesima linea negativa della tensione.

La tensione di base del transistor TR1 è fissata per mezzo del diodo Zener DZ che la conserva assolutamente costante per qualsiasi variazione della corrente assorbita in uscita dall'apparato utilizzatore. Per tale motivo ogni variazione della tensione di entrata o di uscita provoca una variazione uguale della tensione collettore-base o emittore-base; questa variazione tende a conservare la tensione di uscita su un valore costante, uguale a quello della tensione zener del diodo.

Il fusibile, inserito in serie all'interruttore S1, lungo la linea della tensione positiva, serve a proteggere il transistor in caso di eventuali inconvenienti all'intero circuito.

Montaggio

L'elemento collettore del transistor TR1 è rappresentato dal suo intero involucro metallico. Questo transistor verrà applicato sulla parte superiore del contenitore metallico di forma rettangolare, sul quale verranno praticati due fori per il passaggio dei conduttori di base e di emittore, che dovranno risultare ben isolati dal telaio metallico. Su una delle due viti di fissaggio del transistor verrà applicato un terminale per la saldatura della resistenza R1 e del cavetto della tensione positiva proveniente dal morsetto della batteria dell'auto.

Il cablaggio dell'alimentatore stabilizzato può essere ottenuto in qualsiasi modo; il lettore, tuttavia, potrà far riferimento al disegno riportato in fig. 2, che vogliamo ritenere rappresentativo della disposizione più immediata e più semplice dei pochi componenti elettronici che concorrono alla formazione del circuito stesso.

E' bene che il fusibile risulti applicato in un portafusibile, in modo da agevolare ogni

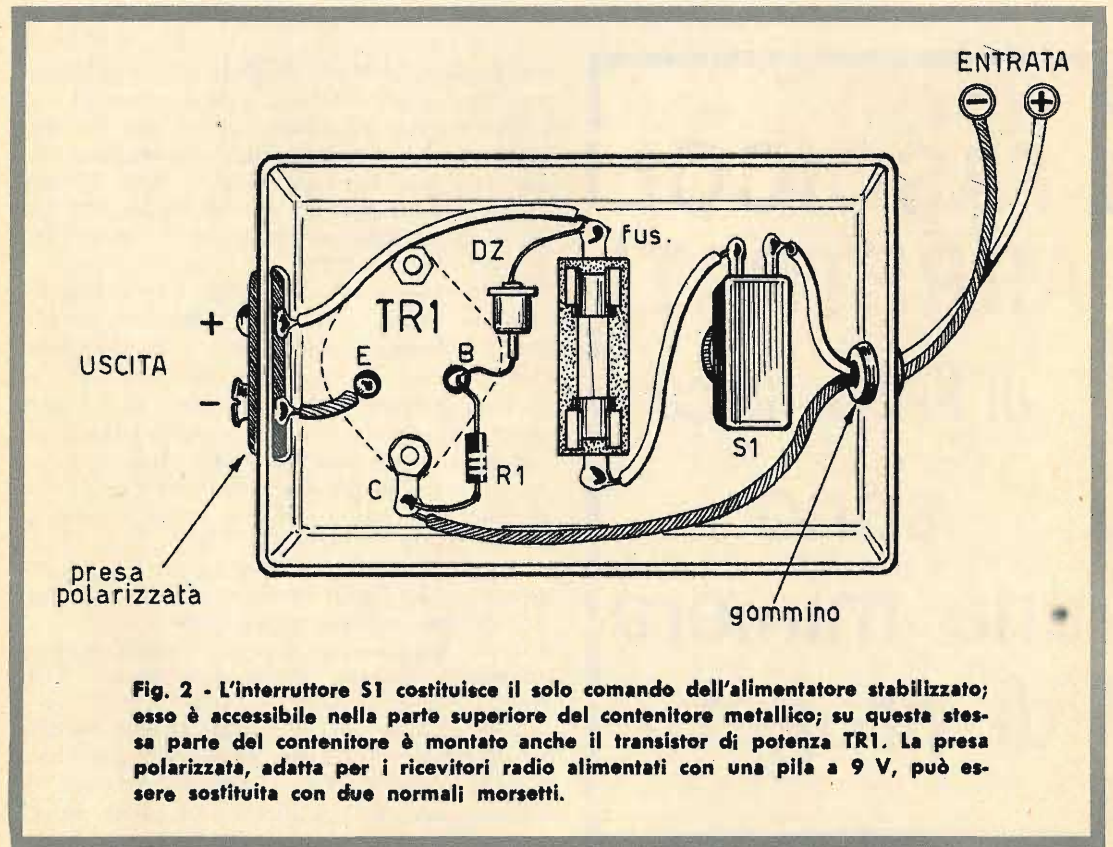



Fig. 2 - L'interruttore S1 costituisce il solo comando dell'alimentatore stabilizzato; esso è accessibile nella parte superiore del contenitore metallico; su questa stessa parte del contenitore è montato anche il transistor di potenza TR1. La presa polarizzata, adatta per i ricevitori radio alimentati con una pila a 9 V, può essere sostituita con due normali morsetti.

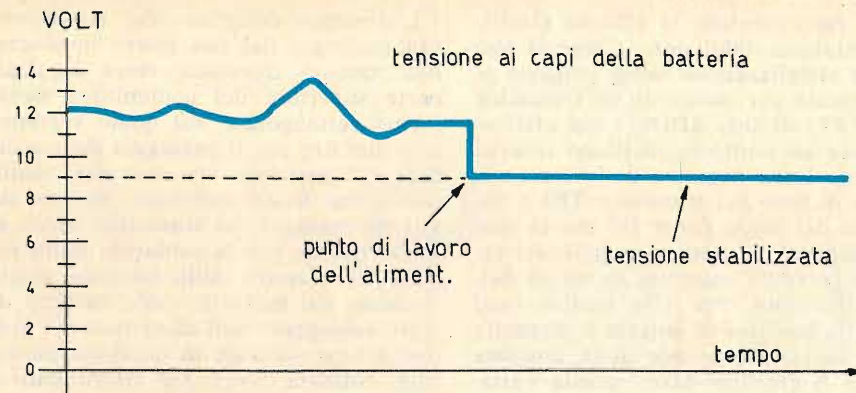
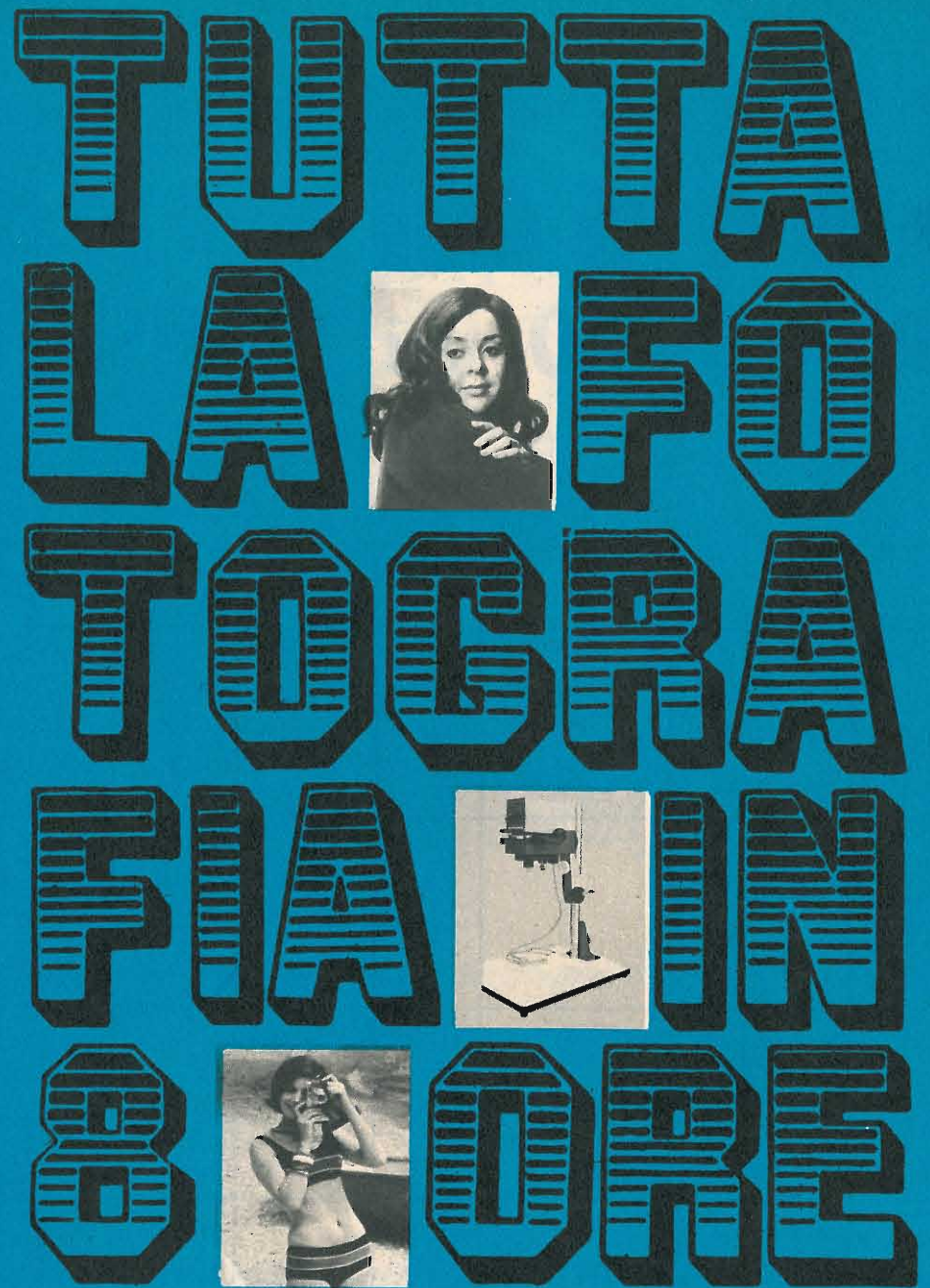
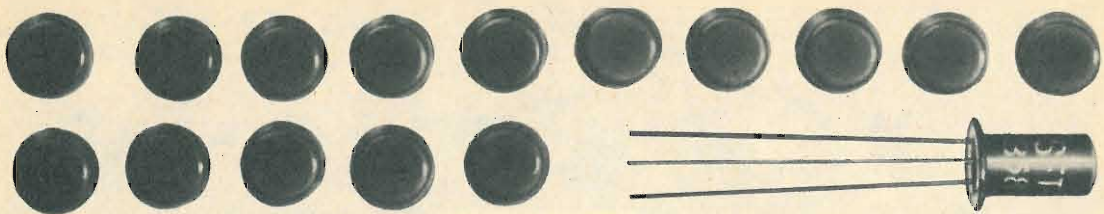



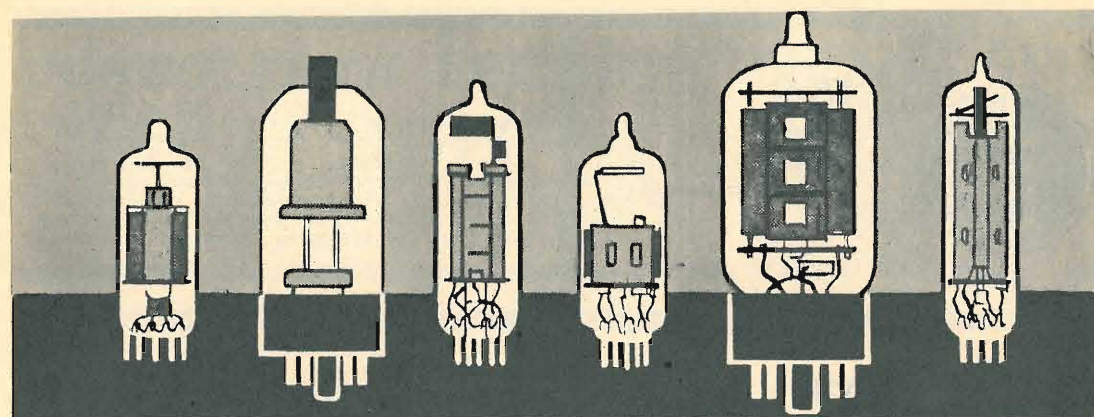
Fig. 3 - In questo diagramma si può notare la grande differenza che intercorre fra i valori della tensione della batteria d'auto nel caso in cui si alimenti un apparecchio radio per mezzo di un collegamento diretto e nel caso in cui si faccia uso dell'alimentatore stabilizzato.

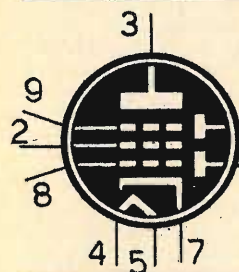
eventuale operazione di sostituzione del componente. Il lettore dovrà preoccuparsi di utilizzare cavetti di colore diverso per il collegamento fra il circuito dell'alimentatore e i morsetti della batteria dell'auto, tenendo conto che normalmente si usa un conduttore rosso per la tensione positiva e un conduttore nero per quella negativa.

Nello schema pratico di fig. 2 risulta applicata, in uscita, una presa polarizzata adatta per l'applicazione delle pile a 9 V. Tale soluzione è stata da noi adottata ritenendo che la maggior parte degli apparecchi radio a transistor, di tipo portatile, vengono alimentati con la tensione continua di 9 V. Il lettore, peraltro, potrà ovviamente sostituire questo tipo di presa polarizzata con due normali morsetti diversamente colorati.

Nel presentare questo semplice progetto di alimentatore stabilizzato abbiamo sempre fatto riferimento al ricevitore radio a transistor; è ovvio, tuttavia, che a questo circuito potranno essere collegati anche altri apparati elettronici come, ad esempio, i magnetofoni o i piccoli amplificatori. Per ogni tipo di apparato utilizzatore, peraltro, bisognerà tener conto che, a seconda del valore della tensione richiesta, occorrerà utilizzare un diodo zener adatto per quel valore di tensione.

PRONTUARIO dei TRANSISTOR

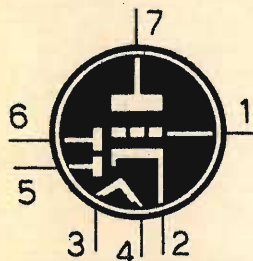
Per conoscere caratteristiche fondamentali, equivalenze o corrispondenze dei transistori più comuni in vendita sul mercato italiano, sia di fabbricazione nazionale che estera.

Conformazione	Nome	Tipo	Impieghi principali	Vc max	Ic max	Equivalenti	Corrispondenti
C B E	MFT 121	—	—	—	—	SFT121	—
C B E	MFT 122	—	—	—	—	SFT122	—
C B E	MFT 123	—	—	—	—	SFT123	—
C B E	MFT 151	—	—	—	—	SFT151	—
C B E	MFT 152	—	—	—	—	SFT152	—

PRONTUARIO DELLE VALVOLE ELETTRONICHE

Queste pagine, assieme a quelle che verranno pubblicate nei successivi numeri della Rivista, potranno essere staccate e raccolte in un unico raccoglitore per formare, alla fine, un prezioso, utilissimo manualetto perfettamente aggiornato.

12F8

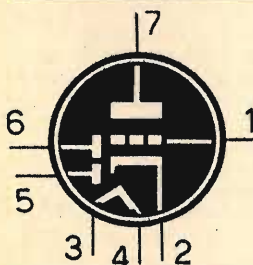
DOPPIO DIODO PENTODO RIV. AMPL. MF - BF (zoccolo noval)

Vf = 12,6 V
If = 0,15 A

Va = 12,6 V
Vg2 = 12,6 V
Vg1 = 0 V
Ia = 1 mA
Ig2 = 0,38 mA

12FK6

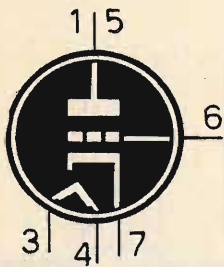
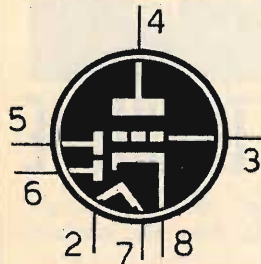
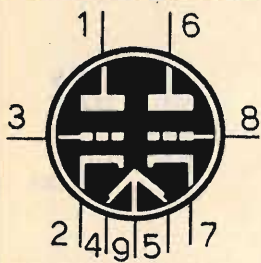
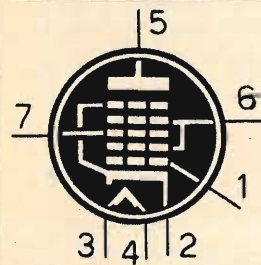
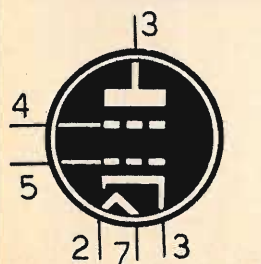
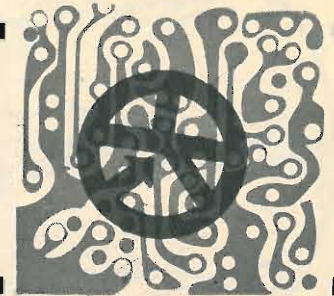
DOPPIO DIODO TRIODO RIV. AMPL. BF (zoccolo miniatura)

Vf = 12,6 V
If = 0,15 A

Va = 12,6 V
Vg = 0 V
Ia = 1,3 mA

12FM6

DOPPIO DIODO TRIODO RIV. AMPL. BF (zoccolo miniatura)

Vf = 12,6 V
If = 0,15 A

Va = 12,6 V
Vg = 0 V
Ia = 1 mA

Valvola	Tipo	Vf / If	Dati
12G4	TRIODO AMPL. BF (zoccolo miniatura)	Vf = 12,6 V If = 0,15 A	Va = 250 V Vg = —8 V Ia = 9 mA
12G7	DOPPIO DIODO TRIODO RIV. AMPL. BF (zoccolo octal)	Vf = 12,6 V If = 0,15 A	Va = 250 V Vg = —3 V Ia = 5 mA
12G8	DOPPIO TRIODO AMPL. BF (zoccolo noval)	Vf = 12,6 - 6,3 V If = 0,4 - 0,8 A	Va = 12,6 V Vg = 0 V Ia = 7,2 mA
12GA6	EPTODO CONVERTITORE (zoccolo miniatura)	Vf = 12,6 V If = 0,15 A	Va = 12,6 V Vg2-4 = 12,6 V Vg3 = 0 V Ia = 0,3 mA Ig2-4 = 0,8 mA
12GC6	TETRODO PER USO TV (zoccolo octal)	Vf = 12,6 V If = 0,6 A	Va = 250 V Vg2 = 150 V Vg = —22,5 V Ia = 75 mA Ig2 = 2,4 mA

CONSULENZA tecnica

Chiunque desideri porre quesiti su qualsiasi argomento tecnico, può interpellarci a mezzo lettera o cartolina indirizzando a: « RADIOPRATICA » sezione Consulenza Tecnica, Via ZURETTI 52 - Milano. I quesiti devono essere accompagnati da L. 600 in francobolli; per gli abbonati L. 400. Per la richiesta di uno schema elettrico di radioapparato di tipo commerciale inviare L. 800. Per schemi di nostra progettazione richiedere il preventivo.

RADIOPRATICA *riceve ogni giorno dai suoi Lettori decine di lettere con le richieste di consulenza più svariate, anche se in massima parte tecniche. Noi siamo ben lieti di aiutare i Lettori a risolvere i loro problemi, ma ci creeremmo dei problemi ben più grossi se dedicassimo tutto il nostro tempo alla corrispondenza e trascurassimo il resto. Tutte le lettere che riceviamo vengono lette ed esaminate;* non a tutte è possibile rispondere.

Ho realizzato il radiomicrofono in modulazione di frequenza presentato sulla rivista di febbraio 1969. A lavoro ultimato mi sono accorto di non aver ottenuto alcun risultato. Ho provato ad allungare ed accorciare la bobina L1 ed ho accorciato anche i terminali dei componenti, ma il risultato non è per nulla mutato. Faccio presente di aver utilizzato un microfono di tipo a polvere di carbone. Ora voglio chiedere a voi le cause del mancato funzionamento e vorrei anche sapere fino a quale distanza si possono stabilire i collegamenti radio.

MARIO GILBERTI
Trieste

Se il suo circuito è stato montato a regola d'arte, senza errore alcuno, la causa del mancato funzionamento è da attribuirsi esclusivamente al tipo di microfono da lei utilizzato, che deve essere assolutamente magnetico; ciò per le caratteristiche intrinseche del circuito e perché il microfono a carbone non è sufficientemente sensibile.

•

Mi riferisco al TIMER pubblicato sul fascicolo di marzo 1968, a pag. 216. Sarebbe mia intenzione realizzare due circuiti identici di questo progetto, con lo scopo di applicarli alla mia autovettura come sistema antifurto a tempo, pilotabile dall'interno. Chiedo a voi di suggerirmi le eventuali modifiche da apportare al progetto originale per poter accoppiare i due temporizzatori alla tensione della batteria dell'auto.

ALFREDO MARCHICH
Bari

Il circuito del TIMER, da lei citato, può essere alimentato con le tensioni continue di 12-14 V. Dunque, la tensione a 12 V della batteria dell'auto è ottima per l'alimentazione del temporizzatore. Ovviamente lei dovrà eliminare il raddrizzatore al selenio RS1 e il trasformatore T1, dato che nel suo caso la tensione, in origine, è già una tensione continua. Il morsetto positivo della batteria va applicato alla linea positiva del circuito cioè, tanto per intenderci, al terminale positivo del condensatore elettrolitico C3; la massa va collegata con il terminale negativo del condensatore C3.

•

Vorrei realizzare due progetti presentati su Radiopratica: il ricevitore per la gamma dei 144 MHz, presentato sul fascicolo di giugno 1970, e il preamplificatore-miscelatore a tre vie, presentato sul fascicolo di maggio 1970. Nell'accingermi alla realizzazione pratica dei progetti mi sono trovato davanti ad alcuni ostacoli. Per il ricevitore sui 144 MHz essi sono: il valore della potenza di dissipazione di ogni resistenza, il valore dell'impedenza J1, quello dell'impedenza degli avvolgimenti primario e secondario del trasformatore di uscita T1, la potenza di quest'ultimo, l'impedenza e la potenza dell'altoparlante. Tenete conto che sono già in possesso di un altoparlante da 20 ohm-0,28 watt e vorrei sapere se posso utilizzare questo componente per il ricevitore ora citato. Quello che mi preoccupa di più, tuttavia, è l'antenna. Vorrei quindi sapere quale tipo di antenna sia più adatta per questo tipo di ricevitore.

Per quanto riguarda il progetto del pream-

plificatore-miscelatore, anche per questo vorrei conoscere il valore della potenza di dissipazione di ogni resistenza e, se possibile, il metodo per calcolarla.

GIOVANNI DI MANNO
Torrespaccata

Rispondiamo in ordine a tutti i suoi quesiti. Il valore della potenza di dissipazione delle resistenze, quando esso non è citato (lo abbiamo detto più volte), è di ½ watt. In ogni caso questo valore può essere dedotto applicando la nota formula: $W = R \times I^2 = V \times I$; per quanto riguarda l'impedenza J1, questa deve essere ottenuta avvolgendo 50 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,4 mm, su un supporto di materiale isolante del diametro di 6 mm. Il trasformatore d'uscita T1 deve essere di tipo per uscita in push-pull di OC72; l'avvolgimento primario deve essere utilizzato soltanto per metà; l'avvolgimento secondario deve avere un'impedenza di valore pari a quello della bobina mobile dell'altoparlante utilizzato; se lei utilizza l'altoparlante già in suo possesso, l'impedenza dell'avvolgimento secondario di T1 dovrà essere di 20 ohm. Per quanto riguarda l'antenna le consigliamo di utilizzare un'antenna di tipo TV (antenna Yagi), dotata di almeno 6 elementi e appositamente calcolata per la frequenza dei 144 MHz. Con questa antenna otterrà certamente i risultati migliori, ma dovrà ricordarsi che essa è un'antenna direttiva.

•

Essendo in possesso di una cuffia da 2.000 ohm, delle due seguenti valvole: DAF96 - DAF 96 e di un condensatore variabile ad aria da 450 pF, vorrei sapere da voi se con questi elementi è possibile realizzare un ricevitore radio adatto per l'ascolto della gamma delle onde medie. In caso affermativo, potreste pubblicarne lo schema teorico?

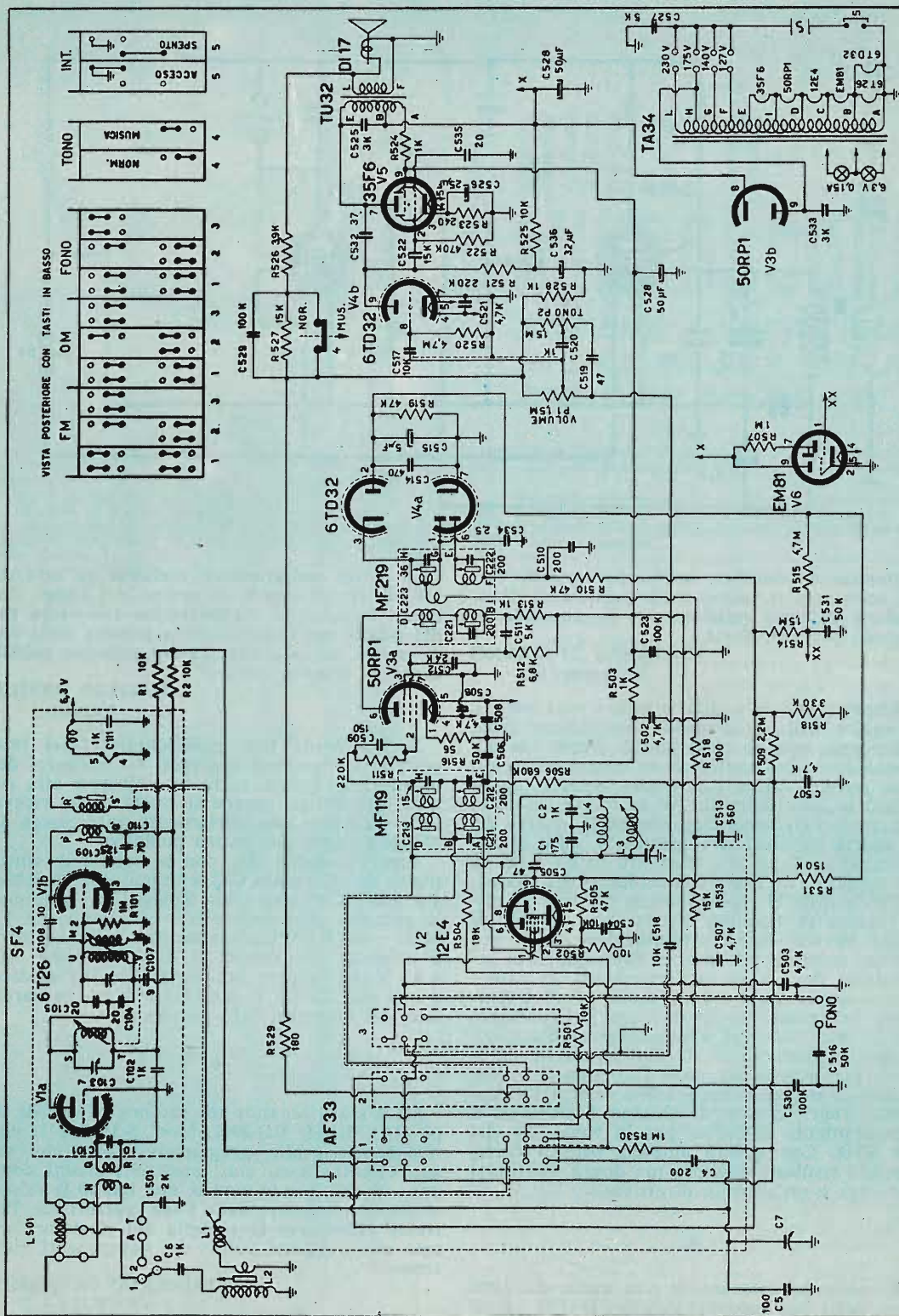
BASILIO BASILE
Verona

Normalmente non pubblichiamo mai progetti appositamente realizzati su richiesta dei lettori. Ma questa volta lo... strappo alla regola è d'obbligo, perché si tratta di un ricevitore didattico che certamente interesserà la maggior parte del nostro pubblico.

Tenga presente che, con la bobina di sintonia di tipo Corbetta CS2, che può essere richiesta alla « Corbetta - Via Zurigo 20 - Milano », la gamma delle onde medie si estende da 1,6 MHz a 600 KHz. L'alimentazione del ricevitore è ottenuta per mezzo di due pile: una pila a 4,5 V per l'alimentazione del circuito anodico e una pila da 1,5 V per l'accensione, in parallelo, dei filamenti delle due valvole.

•

Mi è stato regalato un radioricevitore di tipo RAYMOND RG-2001, Mod. 3-512-13241, che non funziona più egregiamente, dato che sul suo circuito sono stati sostituiti alcuni componenti che, a mio avviso, non hanno il valore originale prescritto dalla Casa costruttrice. Potreste pubblicare lo schema del ricevitore citato con i relativi valori dei componenti elettronici?

LEONARDO CAVAGNIS
VENEZIA

Nello schema che pubblichiamo sono riportati tutti i valori dei componenti elettronici ed anche la disposizione e le connessioni dei tasti di comando del ricevitore.

●

Senza essere abbonato alla vostra rivista, mi ritengo un lettore fedelissimo, perché acquisto mensilmente tutti i fascicoli nelle edicole. Non sono molto esperto in elettronica, ma sono un grande appassionato di questa materia. In questi giorni mi sono messo a costruire il ricevitore « confidenziale » presentato sul fascicolo di settembre 1969. Mi sono procurato tutti i componenti necessari per il montaggio, fatta eccezione del trasformatore d'uscita per il transistor OC71 e dei due condensatori C3 e C4 del valore di 40.000 pF ciascuno; questi componenti sono irreperibili presso i negozi cui abitualmente mi rivolgo. Potreste indicarmi un sistema di acquisto sicuro e immediato dei componenti citati?

PESSINA LUIGI
Milano

Per quanto riguarda il trasformatore T1, lei deve chiedere al negoziante un qualsiasi trasformatore d'uscita per transistor di bassa potenza. Per i condensatori C3 e C4, non trovando il valore esatto di 40.000 pF, può utilmente acquistare due condensatori da 47.000 pF, oppure da 50.000 pF.

●

Disponendo di un motorino elettrico a corrente continua da 6 V - 20 W circa e di un motorino a scoppio per aeromodelli, vorrei costruire con questi elementi un piccolo gruppo elettrogeno per caricare una batteria da 6 V-20 ampere-ora. La domanda che vi pongo è la seguente: è necessario collegare, all'uscita della dinamo, un diodo zener, con lo scopo di stabilizzare la tensione? In caso affermativo, quale tipo di componente dovrei utilizzare?

LUCIANO ORSETTI
La Spezia

Tenuto conto dell'impiego cui è destinato il suo gruppo elettrogeno, più che di una regolazione della tensione a lei necessita una regolazione della corrente; infatti, è proprio la corrente che deve rimanere costante durante la carica della batteria, mentre la tensione deve variare da 0 V a più di 6 V. Può servirsi, in funzione di regolatore empirico, di lampadine di opportune caratteristiche, da collegare in serie alla batteria sotto carica; ad esempio, può provare una lampadina da 6 V - 20 W.

●

Mi trovo nella necessità di dover usare, nello stadio finale AF di un trasmettitore per radiocomando, il transistor AF107 costruito dalla Siemens. Di questo transistor desidererei conoscere un componente sostitutivo.

GIOVANNI BRACA
Benevento

La Philips indica il proprio transistor AF121 come equivalente del Siemens AF107.

●

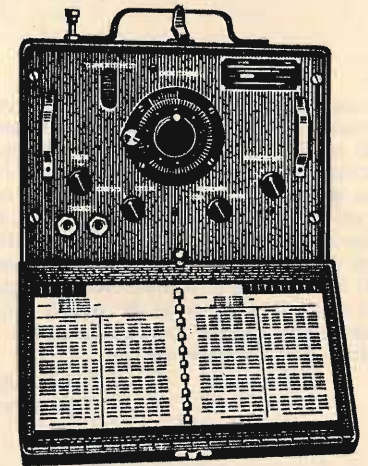
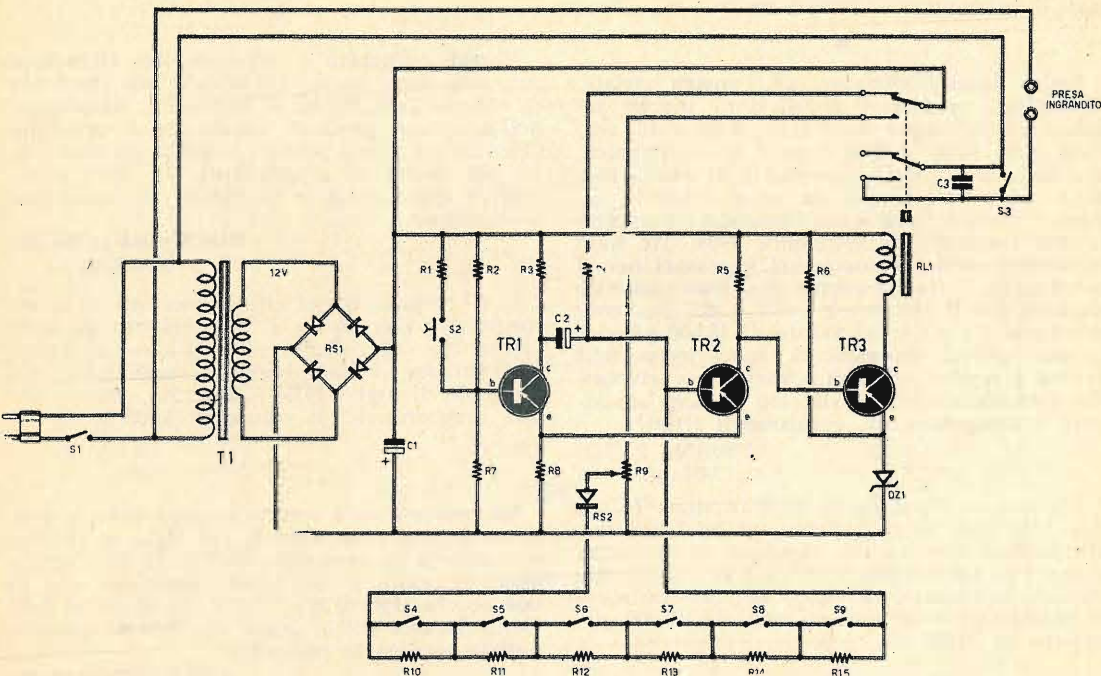
Vorrei realizzare il progetto del ricevitore per sole onde corte, pubblicato sul fascicolo di maggio 1970. Prima di iniziare il montaggio dell'apparato, gradirei sapere se è possibile ottenere da quello stesso progetto un ricevitore con uscita in altoparlante. In caso affermativo, quali sono le modifiche da apportare al circuito?

ROLANDO LONGHI
Mantova

Il ricevitore da lei citato può ottimamente funzionare con uscita in altoparlante. E' sufficiente che lei colleghi all'uscita del ricevitore l'entrata dell'amplificatore pubblicato sul fascicolo di luglio 1970, a pag. 648, conferendo alla resistenza R1 il valore di 5.000 ohm.

●

Un mio amico è venuto casualmente in possesso di uno strumento la cui sigla di riconoscimento è la seguente: BC221. Il mio amico vuole regalare a me questo apparato, ma io non so che tipo di strumento sia nè come funzioni. Sareste voi in grado di offrirmi qualche notizia tecnica in proposito?

URLANDO USSINI
Lucca

Il BC221 è un oscillatore modulato, adatto per la taratura dei ricevitori radio. Se esso è in perfetto stato, si tratta senz'altro di un buon apparato. Questo tipo di oscillatore modulato copre la banda di frequenze che si estende da 125 KHz a 20 MHz. Lo strumento contiene anche un calibratore a 1 MHz. Permette inoltre la misura di frequenze col sistema della eterodina.

Pur essendo un appassionato di elettronica, mi interesso in pari tempo e con lo stesso entusiasmo anche di fotografia. Ed è proprio per quest'ultima materia che mi rivolgo a voi, soprattutto perché ciò che mi interessa realizzare è un circuito elettronico. Mi spiego meglio; ho deciso di corredare il mio ingranditore fotografico di un timer, cioè di un apparato in grado di computare i tempi. Siete in grado di fornirmi un tale progetto? E' ovvio che il circuito dovrebbe essere completamente transistorizzato e alquanto semplice.

REMO RANUCCI
Civitavecchia

Il circuito che pubblichiamo presenta la particolarità di essere equipaggiato con un selettore dei tempi di esposizione, costituito da una serie di sei interruttori, che determinano la seguente progressione:

S4 = 32 secondi
S5 = 16 secondi
S6 = 8 secondi
S7 = 4 secondi
S8 = 2 secondi
S9 = 1 secondo

La chiusura del pulsante S2 determina il funzionamento dell'apparecchio. Premendo S2, infatti, la resistenza R1 risulta collegata alla base del transistor TR1, rendendolo conduttore. I due transistor TR1 e TR2 formano un circuito monostabile con accoppiamento di emittore. In periodo di attesa, il transistor TR2 è conduttore, mentre il transistor di potenza TR3 risulta bloccato a causa della debole tensione di collettore del transistor TR2 e sotto l'azione del diodo Zener DZ1, collegato nel circuito di emittore.

Quando il transistor TR2 si blocca, e ciò avviene quando si chiude S2, la tensione di collettore di TR2 aumenta e il transistor TR3 si sblocca, essendo portato a saturazione; come conseguenza si ha l'eccitazione del relé RL1. La chiusura dei contatti della linea di alimentazione, attraverso R9 ed RS2, provoca la scarica del condensatore elettrolitico C2. Questa scarica, più o meno lunga a seconda del valore delle resistenze comprese fra R10 ed R15, può essere modificata per mezzo del potenziometro R9, che permette di tarare l'apparecchio.

L'alimentatore prevede l'impiego di un trasformatore (T1) dotato di avvolgimento primario adatto per la tensione di rete e di un avvolgimento secondario a 12 volt-1 ampere. Il relé RL1 deve essere da 16 volt-50 ohm. La tensione a valle di RS1 è di 18 volt.

COMPONENTI

Condensatori
C1 = 500 µF (elettrolitico)
C2 = 50 µF (elettrolitico)
C3 = 1000 pF

Resistenze
R1 = 5.600 ohm
R2 = 18.000 ohm
R3 = 12.000 ohm
R4 = 75.000 ohm
R5 = 1.800 ohm
R6 = 3.300 ohm
R7 = 1.200 ohm
R8 = 330 ohm
R9 = 1.000 ohm (potenziometro)
R10 = 357.000 ohm
R11 = 178.000 ohm
R12 = 88.700 ohm
R13 = 44.200 ohm
R14 = 22.100 ohm
R15 = 11.000 ohm

Varie
TR1 = 2N526
TR2 = 2N4037
TR3 = 2N627
DZ1 = diodo Zener (8 volt)
RS2 = diodo tipo 1N91
RL1 = relé (6 V - 50 ohm)

•

Nel realizzare l'amplificatore POLIVALENTE, pubblicato sul fascicolo di dicembre '69, mi sono imbattuto in talune difficoltà di ordine pratico. Infatti, non sono riuscito a trovare in commercio il trasformatore di uscita e quello di alimentazione da voi prescritti. Ho acquistato invece un trasformatore d'uscita con impedenza primaria di 8.000 ohm e impedenze secondarie di 1-4-8-16 ohm, erogante la potenza di 15 watt anziché quella di 25 watt. L'avvolgimento secondario ad alta tensione del trasformatore di alimentazione eroga le tensioni di 340+340 volt. Vorrei sapere da voi cosa debbo fare per ridurre questa tensione di 40 volt, cioè per riportarla al valore prescritto di 300+300 volt, senza peraltro alterare il funzionamento dei tubi elettronici. Vorrei inoltre sapere quali valori debbo attribuire alla rete RC del circuito di controreazione, tenendo conto della potenza erogata dal trasformatore di uscita in mio possesso.

MAURIZIO RIVAROLA
Genova

Per quanto riguarda il circuito di alimentazione anodica, lei dovrà inserire una resistenza da 220 ohm-8 watt in serie ad ogni anodo della valvola raddrizzatrice. Tenga conto peraltro che, con tale sistema, pur ottenendo la voluta riduzione di tensione, si introducono distorsioni nei picchi di potenza. Per quanto riguarda poi il circuito RC nella rete di controreazione, occorre diminuire il valore di R16 intervenendo con successivi tentativi; trovando cioè i valori di 4.700-3.900-3.300 ohm... Il valore esatto sarà quello che non darà segni di instabilità sull'oscilloscopio quando l'amplificatore funziona con segnali rettangolari sotto forma di oscillazioni spurie nei tratti orizzontali dell'onda.

•

Alcuni giorni or sono, necessitandomi un condensatore elettrolitico, mi sono recato presso il mio negoziante. Con mia grande sorpresa mi è stato offerto un tipo di condensatore elettrolitico che non avevo mai conosciuto prima d'ora. Si tratta di un condensatore al tantalio. Il negoziante non ha saputo fornirmi spiegazioni tecniche convincenti, ma io sarei curioso di sapere che cos'è e come è fatto questo nuovo tipo di componente elettronico.

GIOVANNI VENTURI
Voghera

Le doti del condensatore al tantalio sono molteplici. Esso non invecchia col tempo, ma mantiene stabili le sue caratteristiche e quindi ha un più alto grado di affidamento. A parità di capacità è molto più piccolo rispetto ai suoi simili fabbricati con diversa tecnologia. A questo si aggiunga una maggiore efficienza alle frequenze elevate, una possibilità di impiego a temperature più elevate, una maggiore stabilità di capacità nel tempo, una corrente di dispersione più bassa. Tutte queste doti rendono il condensatore al tantalio particolarmente adatto per varie applicazioni: radio e TV, strumenti di controllo, contagiri e tachimetri elettronici, computers e calcolatrici da tavolo, industria fotografica, orologi elettronici, telecomunicazioni, strumenti e dispositivi elettromedicali, specialmente dove sia richiesta un'alta miniaturizzazione. Il condensatore al tantalio è un condensatore elettrolitico in cui l'ettrolita è l'ossido di manganese solido e semiconduttore di tipo n. Il dielettrico, invece è un sottile film di ossido di tantalio amorfo, ad altissima resistività, con costante dielettrica di 27,3, caratterizzato da una notevole stabilità chimico-fisica nel tempo. Questo film di pentossido di tantalio poggia su un supporto poroso di tantalio metallico. Le parti che costituiscono un condensatore al tantalio sono le seguenti. L'anodo è costituito da tantalio metallico; il dielettrico è costituito da pentossido di tantalio; il catodo è composto da biossido di manganese, grafite e argento.

•

Vorrei realizzare l'amplificatore per fonovaligia presentato sul fascicolo di aprile di quest'anno della Rivista. Purtroppo non sono riuscito a trovare in commercio i due condensatori elettrolitici da 100 µF-500 Vl. - Desidererei

sapere se è possibile fare a meno di questi condensatori e della valvola EZ80.

FRANCO BRUNATTO
Avigliana

Si può fare a meno della valvola EZ80, sostituendola con un diodo raddrizzatore al silicio di tipo BY127; ma i condensatori elettrolitici non possono assolutamente essere eliminati. Se lei non è riuscito a trovare i condensatori elettrolitici nel valore da noi prescritto, può sempre ricorrere alla connessione di più condensatori in parallelo di valore capacitivo più basso, ma tutti adatti per la tensione di lavoro di 500 volt. La somma dei valori capacitivi dei condensatori collegati in parallelo deve essere di 100 μF.

●

Fin dal lontano 1965 seguo, in qualità di abbonato, la vostra bella Rivista. Ora vi scrivo per chiedere il vostro autorevole giudizio nel risolvere un mio problema tecnico. Sono in possesso di un tubo a raggi catodici di tipo 3APIA della RCA e di un trasformatore della GBC mod. B52. Con questi elementi vorrei realizzare l'oscilloscopio da voi pubblicato in un fascicolo del '67. Il trasformatore da me citato può andar bene come elemento di alimentazione del tubo, pur tenendo conto delle strane tensioni e correnti e adattando ovviamente la tensione per l'accensione? Se questo trasformatore non andasse bene, con quale altro tipo potrebbe essere sostituito? Per le tensioni continue AT del circuito da voi pubblicato è possibile sostituire i raddrizzatori con le valvole raddrizzatrici, come ad esempio la 5Y3 o la 6X5?

Chiedo scusa se approfitto della vostra benevolenza, ma vorrei porvi un'ulteriore domanda. Sono in possesso di un tubo « Image Orthicon RCA 5820 » e vorrei sapere quali applicazioni sperimentali si possono fare con questo tubo. Ho sentito dire che, con poche varianti tecniche, si può trasformare un televisore commerciale in un oscilloscopio. E' vero ciò?

GAETANO SECCIA
Milano

L'impiego del tubo 3APIA della RCA, che richiede una tensione acceleratrice più elevata rispetto al tubo DG7/32, cioè 1.500 volt, anziché 500 volt, impone il ridimensionamento della sezione alimentatrice e delle tensioni di polarizzazione del tubo a raggi catodici. E' ovvio che tali modifiche dovrebbero essere sperimentate praticamente; questo lavoro, peraltro, richiederebbe da parte nostra un impegno tecnico che di regola non sosteniamo su richiesta di un solo lettore. Lasciamo quindi a lei l'iniziativa di sperimentare, invitandola a riscriverci nel caso in cui dovesse incontrare delle difficoltà.

Con il tubo « Image Orthicon RCA 5820 » lei può costruire una cellula fotoelettrica ad elevata sensibilità.

Per quanto riguarda la sua ultima domanda, relativa alla trasformazione di un televisore commerciale in un oscilloscopio, tenga presente che le modifiche da apportare al televisore non sono nè poche nè semplici.

●

Disponendo di un registratore portatile vorrei sapere da voi quale apparato adattatore debbo costruire per le registrazioni dirette da apparecchio radio o televisore a valvole o a transistor.

ALADINO BERTACCHI
Lido di Camaiore

Con un ricevitore radio o un televisore a valvole, il segnale deve essere prelevato dal catodo della valvola amplificatrice finale. Se invece l'apparecchio è transistorizzato, non vi sono particolari problemi; basta infatti dotare il collegamento di un opportuno potenziometro che permetta di dosare il segnale. Le consigliamo di consultare i fascicoli arretrati della Rivista, anche quelli di recente pubblicazione, perché in essi troverà senz'altro molti progetti di apparati miscelatori.

data ____________________

Spettabile Radiopratica,

____

____

____

____

____

____

____

____

____

____

____

____

____

____

____

____

<table>
<tr><td colspan="3">spazio riservato all'Ufficio Consulenza</td><td colspan="2">Abbonato</td></tr>
<tr><td colspan="3">richiesta di Consulenza N°</td><td rowspan="2">SI</td><td rowspan="2">NO</td></tr>
<tr><td>schema</td><td>consiglio</td><td>varie</td></tr>
</table>

firma ____________

GENERALITÀ DELLO SCRIVENTE

nome ____________ cognome ____________

via ____________ N° ______

Codice ________ Città ____________

Provincia ____________

(scrivere in stampatello)

PER ESSERE CERTI DI AVERE UNA RISPOSTA TECNICA INCLUDERE LIRE 600 (gli Abbonati Lire 400) IN FRANCOBOLLI per rimborso spese segreteria e postali.

POTRETE FINALMENTE DIRE:

FACCIO TUTTO IO!

Senza timore, perchè adesso avete il mezzo che vi spiega per filo e per segno tutto quanto occorre sapere per far da sè: dalle riparazioni più elementari ai veri lavori di manutenzione, dalla fabbricazione di oggetti semplici a realizzazioni importanti di falegnameria o di muratura. Si tratta dell'« Enciclopedia del fatelo voi ».

Una guida veramente pratica per chi fa da sè. Essa contiene:

1. L'ABC del « bricoleur »
2. Fare il decoratore
3. Fare l'elettricista
4. Fare il falegname
5. Fare il tappezziere
6. Fare il muratore
7. Alcuni progetti.

Ventitrè realizzazioni corredate di disegni e indicazioni pratiche.

Sei capitoli di idee pratiche.

E' una eccezionale opera editoriale, la prima del genere in lingua italiana, che potete richiedere al nostro servizio librario.

RICHIEDETELA OGGI STESSO A RADIOPRATICA

L'ENCICLOPEDIA DEL FATELO DA VOI è la prima grande opera completa del genere. Non ne esistono altre così facili, e di piena soddisfazione. Il suo valore pratico in una casa è inestimabile. E' un'edizione di lusso, con unghiatura per la rapida ricerca degli argomenti. Illustratissima, 1500 disegni tecnici, 30 foto a colori, 8 disegni staccabili di costruzioni varie, 510 pagine in nero e a colori L. 5000.

Potete farne richiesta a RADIOPRATICA inviando anticipatamente l'importo a mezzo vaglia, assegno circolare o sul nostro C.C.P. 3/57180 intestato a RADIOPRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti 52. Ve la invieremo immediatamente.

Le scatole di montaggio

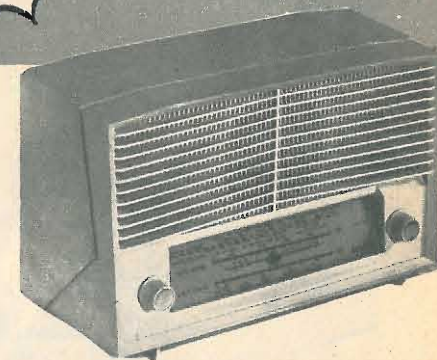
5 VALVOLE OC+OM L. 8.900

DIVERTENTE

La scatola di montaggio è, una scuola sul tavolo di casa. Una scuola divertente, efficace, sicura. L'insegnante, anche se non vicino, è presente per mezzo dei manuali di istruzione che sono chiarissimi, semplici, pieni di illustrazioni. Non si può sbagliare, e il risultato è sempre 10 con lode!

buona musica

CALYPSO

Il Calypso vanta le seguenti caratteristiche: Potenza: 1,5 W - Alimentazione: in c.a. (125-160-220 V.) - Altoparlante: circolare (Ø 80 mm.). Ricezione in due gamme d'onda (OC e OM). Cinque valvole. Presa fono. Scala parlante in vetro. Elegante mobile in plastica colorata.

Il ricevitore a valvole è il più classico degli apparecchi radio. Montarlo significa assimilare una delle più importanti lezioni di radiotecnica. Ma un'impresa così ardua può essere condotta soltanto fornendosi di una scatola di montaggio di qualità, appositamente composta per ricreare ed insegnare allo stesso tempo.

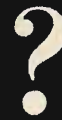
La scatola di montaggio permette di realizzare uno strumento di minimo ingombro, a circuito transistorizzato, alimentato a pila, con grande autonomia di servizio.

CARATTERISTICHE

Forma d'onda = quadra impulsiva - Frequenza fondamentale = 800 Hz. circa - Segnale di uscita = 9 V. (tra picco e picco) - Assorbimento = 0,5 mA.

Lo strumento è corredato di un filo di collegamento composto di una micropinza a bocca di coccodrillo e di una microspina, che permette il collegamento, quando esso si rende necessario, alla massa dell'apparecchio in esame. La scatola di montaggio è corredata di opuscolo con le istruzioni per il montaggio, e l'uso dello strumento.

La scatola di montaggio deve essere richiesta inviando anticipatamente l'importo di L. 3.500. a mezzo vaglia o c.c.p. n. 3-57180, a RADIOPRATICA, Via Zuretti, 52 - 20125 MILANO. Le spese di spedizione e di imballaggio sono comprese.

UNO SCHEMA ?

Se vi occorre lo schema elettrico di un apparecchio radio, di un televisore, di un registratore, anche di vecchia data, il nostro Ufficio Consulenza dispone di un archivio di schemi di quasi tutte le marche nazionali ed estere. Ne possediamo documentazione tecnica di sottomarche o piccole industrie artigianali.
Ad evitare inutile corrispondenoza o richieste impossibili pubblichiamo qui di seguito in ordine alfabetico *l'elenco delle marche di televisori di cui disponiamo schemi elettrici dei tipi più diffusi in commercio. Non sarà data evasione alla richiesta di schemi al di fuori dell'elenco di marche qui riportato.*

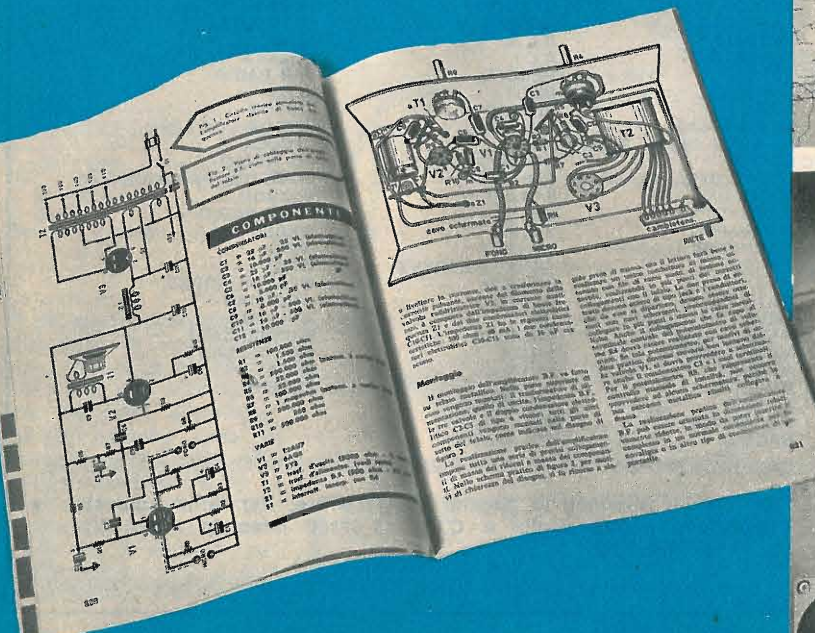
TELEVISORI

ABC
ACEC
ADMIRAL
A.L.I.
ALLOCCHIO BACCHINI
AMERICAN TELEVISION
ANEX
ANGLO
ART
ARVIN
ATLANTIC
ATLAS MAGN. MAR.
AUGUSTA
AUTOVOX
BECCHI ELECTA
BEIRUTH
BELL
BELVIS
BEYOND
BLAUPUNKT
BRAUN
BRION VEGA
CAPEHART-FARNS-WORT
CAPRIOTTI CONTINENTAL
CARAD
CASTELFRANCHI
CASTOR
CBS COLUMBIA
CENTURY
CETAVOX
C.G.E.
CONDOR
CONSUL
CONTINENTAL ELECTRIC
C.R.C.
CREZAR
CROSLEY
DAMAITER
DUCATI
DUMONT
EFFEDIBI
EFFEPI
EKCOVISION
EMERSON
ERRECI
ERRES
ETERPHON
EURONIC
EUROPHON
EXPORT
FARENS
FARFISA
FIMI
FIRTE
GADO
G.B.C.
GELOSO
GENERAL ELECTRIC
GERMANVOX WEGA
GRAETZ
GRUNDIG
HALLICRAFTERS
HOMELIGHT
HUDSON
IBERIA
IMCA RADIO
IMPERIAL
INCAR
INELCO
INFIN
IRRADIO
ITALRADIO
ITALVIDEO
ITELECTRA
JACKSON
KAISER RADIO
KAPSCH SOHNE
KASTELL
KENDALL'S
KENNEDY
KENT'S
KÖRTING
KUBA
LA SINFONICA
LA VOCE DELLA RADIO
LE DUC
LOEWE OPTA
MABOLUX
MAGNADYNE
MAGNAFON
MAGNAVOX
MARCUCCI
MASTER
MATELCO NATIONAL
MBLE
METZ
MICROLAMBDA
MICROM
MINERVA
MIVAR
MOTOROLA
NAONIS
NIVICO
NORD MENDE
NOVA
NOVAUNION
NOVAK
N.R.C.
NUCLEOVISION
OLYMPIC
OREM
OPTIMUS
PANART
PHILCO
PHILIPS
PHONOLA
POLYFON
POMA
PRANDONI
PRESTEL
PRISMA
PYE
RADIO BELL
RADIOMARELLI
RADIO RICORDI
RADIOSON
RADIO VAR
RAJMAR
RAYMOND
RAYTHEON
R.C.A.
R.C.I.
RECOFIX
REFIT
REMAN
RETZEN
REX
ROYAL ARON
SABA
SAMBER'S
SANYO
S.B.R.
SCHARP
SCHAUB LORENZ
SELECO
SENTINEL
SER
SIEMENS
SIERA
SIMPLEX
SINGER
SINUDYNE
SOCORA
SOLAPHON
SONY
STANDARD
STEWARD WARNER
STILMARK
STOCK RADIO
STROMBERG CARLSON
SUPERLA
SYLVANIA
TECHMASTER
TEDAS
TELECOM
TELEDRESDEN
TELEFOX
TELEFUNKEN
TELEMASTER ZADA
TELEREX
TELESTAR
TELEVIDEON
TELEWATT
THELETRON
THOMSON
TONFUNK
TPA BELL
TRANS CONTINENTS
TRANSVAAL
TRIPLEX
TUNGSRAM
ULTRAVOX
UNDA
URANYA
VAR RADIO
VEGA
VICTOR
VISDOR
VISIOLA
VIS RADIO
VOCE DEL PADRONE
VOXSON
WATT RADIO
WEBER
WEGA
WEST
WESTINGHOUSE
WESTMAN
WINDSOR
WUNDERCART
WUNDERSEN
ZADA
ZENITH

Ogni schema costa L. 800 ma gli Abbonati lo pagano solo 600 lire. Per farne richiesta è necessario inviare l'importo a mezzo vaglia o C.C.P. 3/57180 intestato a RADIOPRATICA, Via Zuretti 52, 20125 MILANO.

I NOSTRI FASCICOLI ARRETRATI

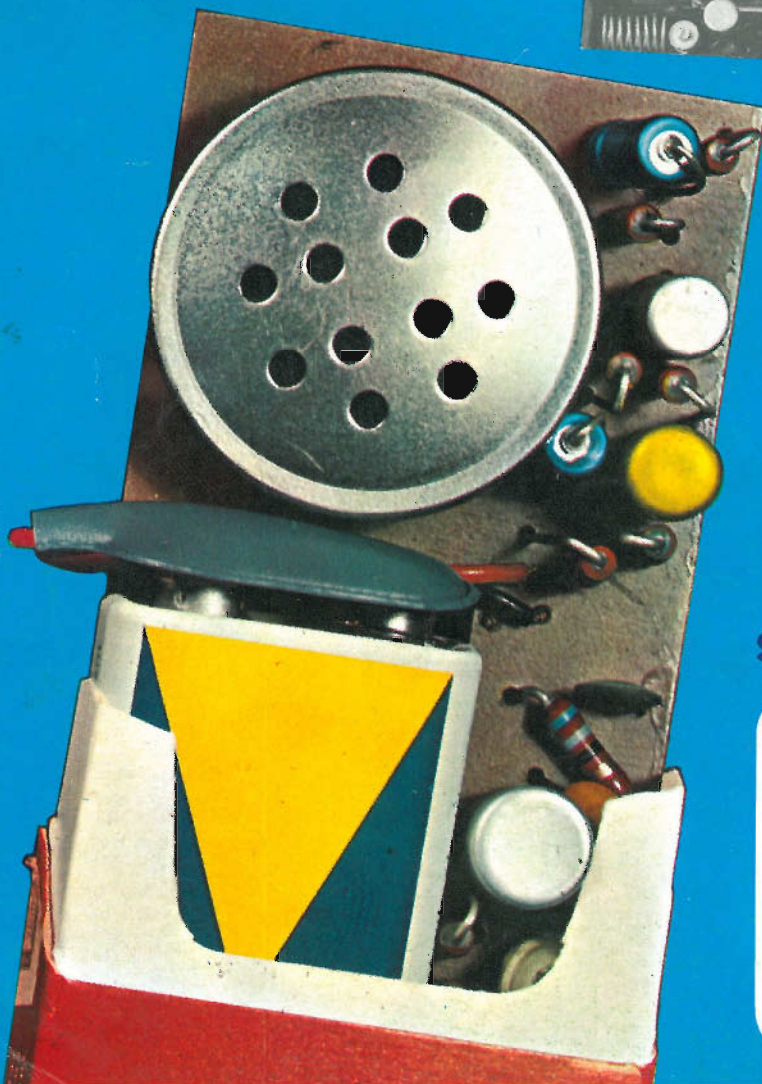
SONO UNA MINIERA D'IDEE E DI PROGETTI

Per ogni richiesta di fascicolo arretrato inviare la somma di L. 500 (comprese spese di spedizione) anticipatamente a mezzo vaglia o C.C.P. 3/57180 intestato a « RADIOPRATICA », via Zuretti, 52 - 20125 Milano. Ricordiamo però che i fascicoli arretrati dall'aprile 1962 al gennaio 1963 sono TUTTI ESAURITI.

SONO DISPONIBILI SOLO DAL FEBBRAIO '63 IN AVANTI

VOLTMETRI
AMPEROMETRI
WATTMETRI
COSFIMETRI
FREQUENZIMETRI
REGISTRATORI
STRUMENTI CAMPIONE

PER STRUMENTI DA PANNELLO, PORTATILI E DA LABORATORIO RICHIEDERE IL CATALOGO I.C.E. 8-D.

LA MICRO TRASMITTENTE FRA LE DITA!

Funziona senza antenna!
La portata è di 100-1000 metri.
Emissione in modulazione di frequenza.

ALLA PORTATA DI TUTTI!

Questa stupenda scatola di montaggio che, al piacere della tecnica unisce pure il divertimento di comunicare via radio, è da ritenersi alla portata di tutti, per la semplicità del progetto e per l'alta qualità dei componenti in essa contenuti. Migliaia di lettori la hanno già ricevuta; molti altri stanno per riceverla.

SOLO 5900 LIRE

Anche voi potrete venire subito in possesso della scatola di montaggio della microtrasmittente, completa veramente di tutto, inviando anticipatamente a mezzo vaglia postale, oppure servendovi del ns. c.c.p. numero 3/57180 (non si accettano ordinazioni in contrassegno), l'importo di L. 5.900, indirizzando a: RADIOPRATICA - Via Zuretti, n. 52 - 20125 - Milano.